

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-203023

[ST.10/C]:

[JP2002-203023]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社リコー

2003年 3月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3018904

【書類名】 特許願

【整理番号】 0203775

【提出日】 平成14年 7月11日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 7/0037

【発明の名称】 光情報記録媒体、記録条件決定方法、光情報記録装置及び情報処理装置

【請求項の数】 27

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 鳴海 慎也

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 加藤 将紀

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

 【氏名】 山田 勝幸

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100101177

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 柏木 慎史

 【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

 【識別番号】 100102130

 【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報記録媒体、記録条件決定方法、光情報記録装置及び情報処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 同心円又は螺旋状の案内溝を有する透明基板上に少なくとも相変化型記録層を有し、時間的長さ nT (n は自然数、 T は基本クロック周期) の記録マーク及びマーク間で PWM 変調方式に従い発光させたレーザ光が照射されることにより前記相変化型記録層に相変化が生じ、情報の記録又は書換えが行われる光情報記録媒体であって、

前記記録マーク部分の記録時に照射する前記レーザ光の発光波形を規定する加熱パルスと冷却パルスとの組合せによるマルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされている光情報記録媒体。

【請求項 2】 各々のパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされている請求項 1 記載の光情報記録媒体。

【請求項 3】 パルスパターンの一つは、加熱パルスと冷却パルスとの組合せを $1T$ 周期とする部分を含む $1T$ 周期型パターンであり、

別のパルスパターンの一つは、加熱パルスと冷却パルスとの組合せを $2T$ 周期とする部分を含む $2T$ 周期型パターンである請求項 1 又は 2 記載の光情報記録媒体。

【請求項 4】 前記 $1T$ 周期型パターンは、適用線速度範囲が特定線速度用に固定されたパターンである請求項 3 記載の光情報記録媒体。

【請求項 5】 プリフォーマットされた情報は、グループのウォブリングにエンコードされて記録されている請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体。

【請求項 6】 プリフォーマットされた情報は、ウォブリングの周波数変調によって記録されている請求項 5 記載の光情報記録媒体。

【請求項 7】 プリフォーマットされた情報は、ウォブリングの位相変調によって記録されている請求項 5 記載の光情報記録媒体。

【請求項 8】 プリフォーマットされた情報は、リードイン部分に記録されている請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体。

【請求項 9】 プリフォーマットされた情報は、情報記録領域よりも内周又はテスト記録領域よりも内周側の部分に記録されている請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体。

【請求項 10】 プリフォーマットされた情報は、情報記録領域よりも外周であって、リードアウト部よりも外周側又は外周部のテスト記録領域よりも外周側の部分に記録されている請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体。

【請求項 11】 プリフォーマットされた情報は、情報記録領域の一部に記録されている請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体。

【請求項 12】 プリフォーマットされた情報は、当該媒体の表面の一部にコード情報として表記されている請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体。

【請求項 13】 光情報記録装置に装填された請求項 1 ないし 12 の何れか一記載の光情報記録媒体に対する記録動作に先立ち当該媒体にプリフォーマットされた各々のパルスパターンの記録条件情報を読み出すステップと、

読み出された記録条件情報と前記光情報記録媒体が装填された当該光情報記録装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報とを比較するステップと、

比較の結果、所望の最適条件を満たす記録条件情報を選択するステップと、

選択された記録条件情報に基づきレーザ光の発光に用いるマルチパルス列パターンを生成するステップと、
を備える記録条件決定方法。

【請求項 14】 選択されたパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報に基づき前記光情報記録媒体に対して試し書きを行い、加熱パルスの発光パワーを決定するステップをさらに備える請求項 13 記載の記録条件決定方法。

【請求項 1 5】 選択された記録条件に基づき当該光情報記録媒体のテスト記録領域にテスト記録を行い、記録された記録マークの信号特性の適正度の結果に基づき最終決定するステップをさらに備える請求項 1 3 又は 1 4 記載の記録条件決定方法。

【請求項 1 6】 所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法。

【請求項 1 7】 所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンに特定された記録条件下において、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法。

【請求項 1 8】 所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンの或る線速度に特定された記録条件下において、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能であれば当該記録条件を有効とする条件である請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法。

【請求項 1 9】 所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件である請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法。

【請求項 2 0】 記録マークの時間的長さが基本クロック周期 T の n 倍（ n は自然数）なる nT で表されるマーク長記録方式によりレーザ光を照射して情報を光情報記録媒体に対して記録する光情報記録装置において、

前記光情報記録媒体を回転させる回転駆動機構と、

前記光情報記録媒体に対して照射するレーザ光を発するレーザ光源と、

このレーザ光源を発光させる光源駆動手段と、

当該装置に装填された請求項 1 ないし 1 2 の何れか一記載の光情報記録媒体に対する記録動作に先立ち当該媒体にプリフォーマットされた各々のパルスパターン

ンの記録条件情報を読み出す読み出し手段と、

読み出された記録条件情報と前記光情報記録媒体が装填された当該装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報とを比較する比較手段と、

比較の結果、所望の最適条件を満たす記録条件情報を選択する選択手段と、

選択された記録条件情報に基づき前記レーザ光源の発光に用いるマルチパルス列パターンを生成するパターン生成手段と、

前記レーザ光源が発するレーザ光の発光波形を規定するマルチパルス列パターンに関する記録ストラテジが前記パターン生成手段により生成されたマルチパルス列パターンにより設定されて前記光源駆動手段を制御する発光波形制御手段と

前記回転駆動機構により回転駆動される前記光情報記録媒体とこの光情報記録媒体に照射される前記レーザ光との間の相対的な走査速度を前記選択手段により選択された記録条件情報中の線速度情報に基づき制御する速度制御手段と、
を備える光情報記録装置。

【請求項 2 1】 選択されたパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報に基づき前記光情報記録媒体に対して試し書きを行い、加熱パルスの発光パワーを決定する試し書き手段をさらに備える請求項 2 0 記載の光情報記録装置。

【請求項 2 2】 選択された記録条件に基づき当該光情報記録媒体のテスト記録領域にテスト記録を行い、記録された記録マークの信号特性の適正度の結果に基づき最終決定する最終決定手段をさらに備える請求項 2 0 又は 2 1 記載の光情報記録装置。

【請求項 2 3】 前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置。

【請求項 2 4】 前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンに特定された記録条件下において、記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記

録装置。

【請求項 2 5】 前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンの或る線速度に特定された記録条件下において、記録可能であれば当該記録条件を有効とする条件である請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置。

【請求項 2 6】 前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件である請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置。

【請求項 2 7】 請求項 2 0 ないし 2 6 の何れか一記載の光情報記録装置を内蔵した情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録可能な光情報記録媒体、特に C D - R W, D V D - R A M, D V D - R W, D V D + R W 等の相変化型の光情報記録媒体、このような光情報記録媒体の記録に用いられる記録条件決定方法、このような光情報記録媒体に対する光情報記録装置及び情報処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

レーザ光の照射により情報の記録・再生が行われる光情報記録媒体として、一度だけ記録可能（追記型）な C D - R や D V D - R, D V D + R、書換えが可能な C D - R W, D V D - R W, D V D + R W, D V D - R A M, M D, M O ディスクなどの様々な媒体が実用化されており、リムーバブルな媒体として、カセットテープや F D などの磁気記録媒体に代わり、年々と需要が高まっている。

【 0 0 0 3 】

これらの光情報記録媒体のうち、C D - R W, D V D - R W, D V D + R W, D V D - R A M などは、記録層の材料として、結晶－非結晶相間或いは結晶－結晶相間の転移を利用する、いわゆる相変化材料を使用している。特に、M D, M

〇などの光磁気メモリでは困難である単一ビームによるオーバーライトが容易であり、記録・再生装置側の光学系もより単純であることなどから、相変化型の光情報記録媒体の需要が高まっている。

【 0 0 0 4 】

そして、情報化社会が進み、取扱う情報の量が益々増加する中、より多くの情報をより速く記録することへの要求が高まっており、これらの光情報記録媒体に関しては、更なる高密度化や高線速度化が期待されている。

【 0 0 0 5 】

一般に、相変化型の光情報記録媒体に対して情報の記録を行う場合、オーバーライトを良好に行うために、レーザ光のパワーレベルを記録レベル（加熱レベル） P_w 、バイアスレベル（冷却レベル） P_b 、消去レベル P_e の3段階に変調させるマルチパルスパターンの記録ストラテジを使用して記録や書換えを行っている。このとき、マルチスピード記録やCAV（Constant Angular Velocity）記録のように、同じ光情報記録媒体に対して異なる線速度で記録を行う場合、低線速度範囲よりも高線速度範囲の方が記録層を昇温させるために掛けるエネルギー量が大きくなるため、適正な記録条件は異なってくる。そのため、高線速度範囲では低線速度範囲に比べて記録パワーを高くする、記録ストラテジにおけるマルチパルス部の高レベルパルスのパワーレベルをかける時間幅を長くする、など線速度毎に最適な記録条件へ変更させることで、良好な特性での記録を確保するような対応が行われている。

【 0 0 0 6 】

このときの最適な記録条件については、光情報記録媒体の材料、構造、仕様や光情報記録装置の構成・仕様などによって異なる。そのため、光情報記録媒体中に標準的な記録条件についての情報を入れておき、その情報を基にして、このような光情報記録媒体が装填された各光情報記録装置において、記録を行う直前に、その都度、テスト記録を行い、記録条件の詳細な設定を決めるという手法が取り入れられていることが多い。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この標準的な記録条件として入れられる情報は、1種類のパルスパターンに関するものだけであるため、記録情報を有する線速度範囲は、当該パルスパターンにおいて記録可能な線速度範囲に限定されてしまっている。

【0008】

例えば、CD-RWでは、マルチスピード（1－4倍速記録：オレンジブック・パートIII・Vol1）対応の光情報記録媒体と、ハイスピード（4－10倍速記録：オレンジブック・パートIII・Vol2）対応の光情報記録媒体とが混在しており、マルチスピード対応のCD-RW媒体には、1，2，4倍速記録を行うためのパルスパターンのパラメータについての情報が記録され、ハイスピード対応のCD-RW媒体には、4，8，10倍速記録を行うためのパルスパターンのパラメータについての情報が記録されているのみであり、マルチスピード対応のCD-RW媒体では1－4倍速での記録しか、ハイスピード対応のCD-RW媒体では4－10倍速での記録しか行うことができない。

【0009】

加えて、マルチスピードのみに対応の光情報記録装置を用いた場合、ハイスピード対応のCD-RW記録媒体に対しては記録することはできない。これは、実際には規格上の制約による制限であるが、マルチスピード対応のCD-RW記録装置におけるスピンドルモータの回転速度、及び／又は、レーザ光のパルスパターンのパワーレベルの上限、及び／又は、パルス幅最少時間が、光情報記録装置の仕様の限界を超え、ハイスピード対応のCD-RW媒体へ8倍速，10倍速といった高速記録を行うことができないために設けられた制限となっている。

【0010】

そのため、新しく高速記録に対応させて規格化され、それに対応した光情報記録媒体が出現する度に、旧来から存在する光情報記録装置は型落ち品となり、記録速度に関して能力の低い装置となるため、商品としての寿命が短く、多量の廃棄を生む可能性がある。

【0011】

結局、現状及び将来的に見て、各種の光情報記録媒体や各種の光情報記録装置が存在し或いは存在し得る環境下において、記録方式が同じであっても、両者の

互換性やマッチング性が特に考慮されておらず、同一の光情報記録媒体に対して或る光情報記録装置では記録可能であるが別の或る光情報記録装置では記録不可となってしまうことや、同一の光情報記録装置において或る光情報記録媒体には記録可能であるが別の或る光情報記録媒体には記録不可となってしまうことがあり、さらには、記録は可能であるが線速度の遅い範囲に制約されてしまうことがあり、光情報記録媒体と光情報記録装置との組合せに関する互換性やマッチング性が低いものである。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、記録方式が同じ光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えを極力可能とし、光情報記録媒体と光情報記録装置との組合せに関する互換性やマッチング性を向上させることである。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上により、光情報記録装置の型落ち品化を低減させ、商品寿命を延ばすことである。

【 0 0 1 4 】

本発明の目的は、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を、極力少ないプリフォーマット情報により実現することである。

【 0 0 1 5 】

本発明の目的は、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上により、極力高速に記録動作を行わせることで、コンピュータの外部メモリ装置等への適用の好適化を図ることである。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、同心円又は螺旋状の案内溝を有する透明基板上に少なくとも相変化型記録層を有し、時間的長さ nT (n は自然数、 T は基本クロック周期) の記録マーク及びマーク間で PWM 変調方式に従い発光させたレーザ光が照射されることにより前記相変化型記録層に相変化が生じ、情報の記録又は書換

えが行われる光情報記録媒体であって、前記記録マーク部分の記録時に照射する前記レーザ光の発光波形を規定する加熱パルスと冷却パルスとの組合せによるマルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされている。

【 0 0 1 7 】

本発明及び以下の発明において、「適用線速度範囲」とは、例えば 9.6 m/s (CD-ROM再生の8倍速相当) $\sim 28.8 \text{ m/s}$ (CD-ROM再生の24倍速相当) 等の如く線速度の幅を持つ場合に限らず、 19.2 m/s (CD-ROM再生の16倍速相当) 固定のような特定線速度 (即ち、最低線速度 = 最高線速度) のみの場合も含む意味である。また、「適用線速度範囲の異なる」とは、例えば 9.6 m/s (CD-ROM再生の8倍速相当) $\sim 19.2 \text{ m/s}$ (CD-ROM再生の16倍速相当) と、 9.6 m/s (CD-ROM再生の8倍速相当) $\sim 38.4 \text{ m/s}$ (CD-ROM再生の32倍速相当) との組合せの如く、全体として最低線速度 \sim 最高線速度の範囲が異なっていればよく、その範囲の一部がオーバーラップすることを許容する意味である。

【 0 0 1 8 】

従って、マルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされているので、或る光情報記録装置に装填されて情報の記録又は書換えに供される場合に、当該媒体に関して記録可能な線速度に関する情報を複数種類のパルスパターンを利用することで適用線速度範囲が異なる広範囲に亘って当該装置に提供することができ、当該装置側では自己の性能に応じた記録条件を選択できることとなるので、記録方式が同じ光情報記録装置との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性が向上する。

【 0 0 1 9 】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の光情報記録媒体において、各々のパル

スパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされている。

【 0 0 2 0 】

従って、実際に記録条件を決定する上で、レーザ光の最適発光パワーを設定するための試し書きを行わせることが多いが、各々のパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされているので、選択されるパルスパターンに応じた試し書き処理を簡単かつ適正に行わせることが可能となる。

【 0 0 2 1 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の光情報記録媒体において、パルスパターンの一つは、加熱パルスと冷却パルスとの組合せを 1 T 周期とする部分を含む 1 T 周期型パターンであり、別のパルスパターンの一つは、加熱パルスと冷却パルスとの組合せを 2 T 周期とする部分を含む 2 T 周期型パターンである。

【 0 0 2 2 】

従って、加熱パルスと冷却パルスとの組合せを 2 T 周期とする部分を含む 2 T 周期型パターンは、マルチパルス列パターンを用いてレーザ光を発光させて記録する上で、記録線速度が速くなると基本クロック周波数が高くなり、レーザ光源の立上り、立下り時間が間に合わなくなることから創案された高速向きパルスパターンであるが、このような 2 T 周期型パターンが、通常の 1 T 周期型パターンとともに予めプリフォーマットされているので、適用線速度範囲を広げることができ、光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を、極力少ないプリフォーマット情報により実現することができる。また、このような光情報記録媒体が装填される光情報記録装置側からみると、同一スペックの装置において、通常の 1 T 周期型パターンでは困難であった高速領域の記録も 2 T 周期型パターンを利用することで可能となり、光情報記録装置の型落ち品化が低減し、商品寿命が延びることとなる。

【 0 0 2 3 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 3 記載の光情報記録媒体において、前記 1 T 周期型パターンは、適用線速度範囲が特定線速度用に固定されたパターンである。

【 0 0 2 4 】

従って、1 T 周期型パターンの適用線速度範囲が 19.2 m/s (CD-ROM 再生の 16 倍速相当) 固定、2 T 周期型パターンの適用線速度範囲が 9.6 m/s (CD-ROM 再生の 8 倍速相当) $\sim 28.8 \text{ m/s}$ (CD-ROM 再生の 24 倍速相当) のような組合せの場合にも、好適に適用できる。

【 0 0 2 5 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、グルーブのウォブリングにエンコードされて記録されている。

【 0 0 2 6 】

従って、パラメータ情報をプリフォーマットする上で、実際に採用されているウォブルエンコード法を活用でき、請求項 1 ないし 4 記載の発明を容易に実現できる。

【 0 0 2 7 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、ウォブリングの周波数変調によって記録されている。

【 0 0 2 8 】

従って、いわゆる書換え可能な CD-RW 系の光情報記録媒体の場合に好適に適用できる。

【 0 0 2 9 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 5 記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、ウォブリングの位相変調によって記録されている。

【 0 0 3 0 】

従って、いわゆる書換え可能な DVD+RW 系の光情報記録媒体の場合に好適に適用できる。

【 0 0 3 1 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、リードイン部分に記録されている。

【 0 0 3 2 】

従って、通常、情報記録装置がディスク固有の情報を取得するためにアクセスするリードイン領域をプリフォーマット領域として活用することにより、そのパラメータ情報の読出しが確実となる。

【 0 0 3 3 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、情報記録領域よりも内周又はテスト記録領域よりも内周側の部分に記録されている。

【 0 0 3 4 】

従って、リードイン領域のみでは情報量が不足する場合に情報記録領域に支障を来たすことなく対処できる。

【 0 0 3 5 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、情報記録領域よりも外周であって、リードアウト部よりも外周側又は外周部のテスト記録領域よりも外周側の部分に記録されている。

【 0 0 3 6 】

従って、リードイン領域のみでは情報量が不足する場合に情報記録領域に支障を来たすことなく対処できる。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、情報記録領域の一部に記録されている。

【 0 0 3 8 】

従って、既存の光情報記録媒体であっても、記録条件情報を任意の時点でプリフォーマットすることができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 2 記載の発明は、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、当該媒体の表面の一部にコード情報として表記されている。

【 0 0 4 0 】

従って、既存の光情報記録媒体であっても、記録条件情報を後付けによりプリフォーマットすることができる。

【 0 0 4 1 】

請求項 1 3 記載の発明の記録条件決定方法は、光情報記録装置に装填された請求項 1 ないし 1 2 の何れか一記載の光情報記録媒体に対する記録動作に先立ち当該媒体にプリフォーマットされた各々のパルスパターンの記録条件情報を読み出すステップと、読み出された記録条件情報と前記光情報記録媒体が装填された当該光情報記録装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報とを比較するステップと、比較の結果、所望の最適条件を満たす記録条件情報を選択するステップと、選択された記録条件情報に基づきレーザ光の発光に用いるマルチパルス列パターンを生成するステップと、を備える。

【 0 0 4 2 】

従って、マルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされた光情報記録媒体に対して情報の記録又は書換えを行う上で、当該媒体からこれらの記録条件情報を取得して当該光情報記録装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報と比較することで、当該装置側では自己の性能に応じて所望の最適条件を満たす記録条件を選択・設定することができるので、記録方式が同じ光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性が向上する。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 4 記載の発明は、請求項 1 3 記載の記録条件決定方法において、選択されたパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報に基づき前記光情報記録媒体に対して試し書きを行い、加熱パルスの発光パワーを決定するステップをさらに備える。

【 0 0 4 4 】

従って、実際に記録条件を決定する上で、レーザ光の最適発光パワーを設定するための試し書きを行わせることが多いが、各々のパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされているので、選択されるパルスパターンに応じて試し書き処理を行うことで、適正な発光パワーの決定が可能となる。

【 0 0 4 5 】

請求項 1 5 記載の発明は、請求項 1 3 又は 1 4 記載の記録条件決定方法において、選択された記録条件に基づき当該光情報記録媒体のテスト記録領域にテスト記録を行い、記録された記録マークの信号特性の適正度の結果に基づき最終決定するステップをさらに備える。

【 0 0 4 6 】

従って、実際のテスト記録の結果に基づき記録条件を最終決定するので、良好なる記録又は書換え動作を行わせることができる。

【 0 0 4 7 】

請求項 1 6 記載の発明は、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である。

【 0 0 4 8 】

従って、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件とすることで、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図る形態として、極力高速に記録動作を行わせることができ、コンピュータの外部メモリ装置等へ適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 0 4 9 】

請求項 1 7 記載の発明は、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンに特定された記録条件下において、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置

の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である。

【 0 0 5 0 】

従って、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターンにしか対応していない光情報記録装置（例えば、旧世代のドライブ装置）においても、極力高速で記録可能となる。そのため、新たに発売された光情報記録媒体であっても、記録可能な線速度範囲がオーバーラップしていれば、旧来の光情報記録装置で記録することが可能であり、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 0 5 1 】

請求項 1 8 記載の発明は、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンの或る線速度に特定された記録条件下において、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能であれば当該記録条件を有効とする条件である。

【 0 0 5 2 】

従って、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターン・一種類の線速度にしか対応していない光情報記録装置（例えば、ビデオレコーダのような装置）においても、記録可能となる。そのため、光情報記録装置に関してビデオレコーダとドライブ装置とを一種類の光情報記録媒体で対応することができ、かつ、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 0 5 3 】

請求項 1 9 記載の発明は、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件である。

【 0 0 5 4 】

従って、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安

定する条件とすることで、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図る形態として、例えば再生速度に近い状態で極力高品質な記録動作を行わせることができ、映像データ等の記録に適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 0 5 5 】

請求項 2 0 記載の発明の光情報記録装置は、記録マークの時間的長さが基本クロック周期 T の n 倍 (n は自然数) なる nT で表されるマーク長記録方式によりレーザ光を照射して情報を光情報記録媒体に対して記録する光情報記録装置において、前記光情報記録媒体を回転させる回転駆動機構と、前記光情報記録媒体に対して照射するレーザ光を発するレーザ光源と、このレーザ光源を発光させる光源駆動手段と、当該装置に装填された請求項 1 ないし 1 2 の何れか一記載の光情報記録媒体に対する記録動作に先立ち当該媒体にプリフォーマットされた各々のパルスパターンの記録条件情報を読み出す読み出し手段と、読み出された記録条件情報と前記光情報記録媒体が装填された当該装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報とを比較する比較手段と、比較の結果、所望の最適条件を満たす記録条件情報を選択する選択手段と、選択された記録条件情報に基づき前記レーザ光源の発光に用いるマルチパルス列パターンを生成するパターン生成手段と、前記レーザ光源が発するレーザ光の発光波形を規定するマルチパルス列パターンに関する記録ストラテジが前記パターン生成手段により生成されたマルチパルス列パターンにより設定されて前記光源駆動手段を制御する発光波形制御手段と、前記回転駆動機構により回転駆動される前記光情報記録媒体とこの光情報記録媒体に照射される前記レーザ光との間の相対的な走査速度を前記選択手段により選択された記録条件情報中の線速度情報に基づき制御する速度制御手段と、を備える。

【 0 0 5 6 】

従って、マルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされた光情報記録媒体に対して情報の記録又は書換えを行う上で、当該媒体からこれらの記

録条件情報を取得して当該装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報と比較することで、当該装置側では自己の性能に応じて所望の最適条件を満たす記録条件を選択・設定することができるので、記録方式が同じ光情報記録媒体との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録媒体との任意の組合せに関する互換性やマッチング性が向上する。

【 0 0 5 7 】

請求項 2 1 記載の発明は、請求項 2 0 記載の光情報記録装置において、選択されたパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報に基づき前記光情報記録媒体に対して試し書きを行い、加熱パルスの発光パワーを決定する試し書き手段をさらに備える。

【 0 0 5 8 】

従って、実際に記録条件を決定する上で、レーザ光の最適発光パワーを設定するための試し書きを行わせることが多いが、各々のパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされているので、選択されるパルスパターンに応じて試し書き処理を行うことで、適正な発光パワーの決定が可能となる。

【 0 0 5 9 】

請求項 2 2 記載の発明は、請求項 2 0 又は 2 1 記載の光情報記録装置において、選択された記録条件に基づき当該光情報記録媒体のテスト記録領域にテスト記録を行い、記録された記録マークの信号特性の適正度の結果に基づき最終決定する最終決定手段をさらに備える。

【 0 0 6 0 】

従って、実際のテスト記録の結果に基づき記録条件を最終決定するので、良好なる記録又は書換え動作を行わせることができる。

【 0 0 6 1 】

請求項 2 3 記載の発明は、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である。

【 0 0 6 2 】

従って、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件とすることで、光情報記録媒体との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図りつつ、極力高速に記録動作を行わせることができ、コンピュータの外部メモリ装置等へ適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 0 6 3 】

請求項 2 4 記載の発明は、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンに特定された記録条件下において、記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件である。

【 0 0 6 4 】

従って、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターンにしか対応していない光情報記録装置（例えば、旧世代のドライブ装置）においても、極力高速で記録可能となる。そのため、新たに発売された光情報記録媒体であっても、記録可能な線速度範囲がオーバーラップしていれば、旧来の光情報記録装置で記録することが可能であり、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 0 6 5 】

請求項 2 5 記載の発明は、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンの或る線速度に特定された記録条件下において、記録可能であれば当該記録条件を有効とする条件である。

【 0 0 6 6 】

従って、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターン・一種類の線速度にしか対応していない光情報記録装置（例えば、ビデオレコーダのような装置）においても、記録可能となる。そのため、光情報記録装置に関してビデオレコーダとドライブ装置とを一種類の光情報記録媒体で対応することができ、かつ、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 0 6 7 】

請求項 2 6 記載の発明は、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、前記選択手段が選択するための所望の最適条件が、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件である。

【 0 0 6 8 】

従って、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件とすることで、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図りつつ、再生速度に近い状態で極力高品質な記録動作を行わせることができ、映像データ等の記録に適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 0 6 9 】

請求項 2 7 記載の発明の情報処理装置は、請求項 2 0 ないし 2 6 の何れか一記載の光情報記録装置を内蔵している。

【 0 0 7 0 】

従って、請求項 2 0 ないし 2 6 の何れか一記載の光情報記録装置を内蔵しているので、記録方式が同じ光情報記録媒体との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録媒体との任意の組合せに関する互換性やマッチング性が向上する。特に、極力高速に記録動作を行わせることで、光情報記録装置をコンピュータの外部メモリ装置として好適に用いることができる。

【 0 0 7 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 7 2 】

本実施の形態は、照射光の強度変調によって記録、消去或いは書換えが可能な光情報記録媒体、特に相変化型の光情報記録媒体に対する光情報記録方法及び光情報記録装置（光情報再生装置を含む）に適用される。

【 0 0 7 3 】

光情報記録媒体への記録は、強度変調した光ビームを照射及び走査し、媒体に記録マークを形成することで行う。記録マークは光の照射により光学的な特性が異なる領域であり、媒体の記録層中に形成される。光情報記録装置及び光情報再生装置はこの記録マーク部の光学特性の差を利用して情報を再生する。記録マークの状態は記録層材料の種類によって異なり、磁性体の記録層材料の場合は、磁気配向の異なる領域であり、相変化材料の場合は相の異なる領域となる。現在最も一般的である書換え型光情報記録媒体である相変化材料を用いた光情報記録媒体においては、記録層材料として、結晶相とアモルファス相(非晶質層)を有する材料を用いている。このような相変化記録層材料としてはSbTe系合金、GeSbTe系合金、AgInSbTe系合金、GaGeSbTe系合金などがある。相変化記録層材料は結晶相とアモルファス相で光学特性が大きく異なるため、結晶相中にアモルファス相のマークを形成することによって情報を記録することが可能である。また、結晶相とアモルファス相とが可逆的な相転移をする場合は、書換え可能な光情報記録媒体となる。

【 0 0 7 4 】

〔光情報記録方法〕

結晶相中にアモルファスマークを形成するためには記録層又は記録層近傍に集光した光を照射及び走査することで行う。この時、前述した通り、強度変調をした光ビームを照射することで行う。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態の光情報記録方法では、PWM (Pulse Width Modulation) を光情報記録媒体に応用した記録マーク長、マーク間長変調方式で情報を記録するものとする。この記録方式では記録マークの長さとマーク間の長さとを基本クロック周期Tを単位として制御することにより情報を記録することができる。光情報記録媒体の記録方法の一つであるマーク位置変調方式よりも記録密度を高くすることが可能なため、高密度化できることが特徴であり、CD、DD (Double Density) CDで採用されるEFM、DVDで採用されるEFM+などの光ディスクに採用されている変調方式である。記録マーク長、マーク間長変調方式は記録マーク長とマーク間長(以下、スペース長)とを正確に制御することが重要である

。これらの変調方式では記録マーク長、スペース長ともに基本クロック周期 T に対して nT (n は自然数) の時間的長さとする。

【 0 0 7 6 】

PWM方式で記録を行う際、変調後の信号幅が nT である “0” 信号 (スペース) の記録又は書換えを行う場合の記録パルスについては、パワーレベル P_e の連続光とする。

【 0 0 7 7 】

変調後の信号幅が nT である “1” 信号 (記録マーク) の記録又は書換えを行う場合の記録パルスのパターンとして、幾つかの例を挙げると、一例としては、図 1 や図 2 に示すように、時間幅 xT で加熱パルス用のパワーレベル P_w であるフロントパルス部と、計 $(n - n')$ 回の時間幅 yT でパワーレベル P_w の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅 $(1 - y)T$ で冷却パルス用のパワーレベル P_b の低レベルパルスを有する $1T$ 周期のマルチパルス部と、時間幅 zT でパワーレベル P_b であるエンドパルス部とで構成され、 n 及び n' を $n' \leq n$ の正の整数、パワーレベルが $P_w > P_e > P_b$ であるレーザ光のマルチパルス列パターンとする低速向き $1T$ 周期型パターンの方法が挙げられる。図 1 は、 $n = 6$, $n' = 2$ の場合の例を示し、図 2 は、 $n = 6$, $n' = 3$ の場合の例を示す。

【 0 0 7 8 】

また、別の記録パルスのパターン例としては、図 3 及び図 4 に示すように、 n が奇数のときと偶数のときとで異なるパターンを組合せて、 n が偶数のときには、時間幅 $x'T$ で加熱パルス用のパワーレベル $P_{w'}$ であるフロントパルス部と、計 $((n/2) - 1)$ 回の時間幅 $y'T$ でパワーレベル $P_{w'}$ の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅 $(2 - y')T$ で冷却パルス用のパワーレベル $P_{b'}$ の低レベルパルスを有する $2T$ 周期のマルチパルス部と、時間幅 $z'T$ でパワーレベル $P_{b'}$ であるエンドパルス部とで構成され、パワーレベルが $P_{w'} > P_e > P_{b'}$ であるレーザ光のマルチパルス列パターンとし、 n が奇数のときには、マルチパルス部を、計 $((n - 1)/2 - 1)$ 回の時間幅 $y'T$ の高レベルパルスとその高レベルパルスの間に時間幅 $(2 - y')T$ の低レベルパルス

を有する 2 T 周期のマルチパルス部で構成されるマルチパルス列パターンとする高速向き 2 T 周期型パターンの方法が挙げられる。図 3 は $n = 6$ （偶数）、図 4 は $n = 7$ （奇数）の場合の例を示す。

【 0 0 7 9 】

このような 2 T 周期型パターンは、マルチパルス列パターンを用いてレーザ光を発光させて記録する上で、記録線速度が速くなると基本クロック周波数が高くなり、レーザ光源の立上り、立下り時間が間に合わなくなることから創案された高速向きパルスパターンである。従って、これらの種類の異なるパルスパターンは、同一構成の光情報記録媒体について適用可能であるが、その記録可能な線速度範囲は異なることとなる。逆にいえば、これらの 1 T 周期型パターンと 2 T 周期型パターンとは、適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンとなる。もっとも、これらの種類の異なるパルスパターンにおいては、同一構成の光情報記録媒体であっても、適用線速度範囲はもちろん、各々の記録線速度における最適なパルス幅の係数（上記の例における x , x' , y , y' , z , z' ）や最適なパワーレベル（上記の例における P_w , P_w' , P_e , P_b , P_b' ）は異なってくる。

【 0 0 8 0 】

従って、同一構成の光情報記録媒体にこれらの 1 T 周期型パターンと 2 T 周期型パターンとの双方のパラメータ情報をその適用線速度範囲とともに記録条件情報として以下のように予めプリフォーマットしておけば、その光情報記録媒体が装填される光情報記録装置にこれらの記録条件情報を提供し、後述するような記録条件決定方法に利用することが可能となる。

【 0 0 8 1 】

〔光情報記録媒体〕

本実施の形態は、光情報記録媒体にこれらの適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンとして、少なくとも、1 T 周期型パターンと 2 T 周期型パターンとの双方に関する記録条件情報をプリフォーマットしておくことを特徴の一つとする。

【 0 0 8 2 】

まず、プリフォーマットに先立ち、本実施の形態に好適な光情報記録媒体 1 の積層構造等について図 5 を参照して説明する。基本的な構成としては、同心円又は螺旋状の案内溝を有する透明基板 2 上に、下部保護層 3、相変化型記録層 4、上部保護層 5、反射層 6、オーバーコート層 7 を有する。さらに、オーバーコート層 7 上には印刷層 8、基板の鏡面側にはハードコート層 9 を有しても良い。

【 0 0 8 3 】

また、このような単板ディスク 1 a を、接着層 1 0 を介して貼合わせた構造としても良い。貼合わせる反対面のディスク 1 b は、同様の単板ディスクでも、透明基板のみでも良い。また、単板ディスク 1 a に印刷層 8 を形成せずに貼合わせ、貼合わせ後に反対面側に印刷層 8' を形成しても良い。

【 0 0 8 4 】

基板 2 の材料は、通常ガラス、セラミックス或いは樹脂であり、樹脂基板が成形性、コストの点で好適である。樹脂の例としてはポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、ウレタン樹脂などが挙げられるが、成形性、光学特性、コストの点で優れるポリカーボネート樹脂、アクリル系樹脂が好ましい。

【 0 0 8 5 】

相変化型記録層 4 の材料としては、結晶－アモルファス相間の相変化を起こし、各々が安定化又は準安定化状態をとることができる S b, T e を含む相変化型記録材料が、記録（アモルファス化）感度・速度、消去（結晶化）感度・速度、及び消去比が良好なため適している。この S b T e 材料に、G a, G e, A g, I n, B i, C, N, O, S i, S などの元素を添加することで、記録・消去感度や信号特性、信頼性などを改善することができる。そのため、目的とする記録線速度及び線速度領域により、添加する元素や材料の組成比を調整して、最適な記録線速度を制御すると同時に、記録した信号の再生安定性や信号の寿命（信頼性）を確保することが望ましい。本実施の形態で用いられる相変化型の光情報記録媒体 1 においては、これらの特性を総合的に満足できる記録層の材料として、構成元素に A g 及び／又は G e, G a 及び／又は I n, S b, T e を含んでおり

、これらの元素の組成比 (A g 及び / 又は G e)_α (G a 及び / 又は I n)_β S b_γ T e_δ (α, β, γ, δ は原子%) が、 $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 100$ としたときに、

$$0 < \alpha \leq 6$$

$$2 \leq \beta \leq 10$$

$$60 \leq \gamma \leq 85$$

$$15 \leq \delta \leq 27$$

である材料が、信号の再生安定性や信号の寿命が優れており、好適である。

【0086】

相変化型記録層4の膜厚としては10～50nm、好適には12～30nmとするのが良い。さらにジッタ等の初期特性、オーバーライト特性、量産効率を考慮すると、好適には14～25nmとするのが良い。10nmより薄いと光吸収能が著しく低下し、記録層としての役割を果たさなくなる。また、50nmより厚いと高速で均一な相変化が起こりにくくなる。このような相変化型記録層4は、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。中でも、スパッタリング法が、量産性、膜質等に優れている。

【0087】

このような相変化型記録層4の下層及び上層には保護層3, 5が形成される。保護層3, 5の材料としては、SiO, SiO₂, ZnO, SnO₂, Al₂O₃, TiO₂, In₂O₃, MgO, ZrO₂などの金属酸化物、Si₃N₄, AlN, TiN, BN, ZrNなどの窒化物、ZnS, In₂S₃, TaS₄などの硫化物、SiC, TaC, BC, WC, TiC, ZrCなどの炭化物やダイヤモンド状カーボン或いはそれらの混合物が挙げられる。これらの材料は、単体で保護層とすることもできるが、互いの混合物としても良い。必要に応じて不純物を含んでも良い。また、単層でなく、2層以上を積層した構造としても良い。ただし、保護層の融点は、相変化型記録層よりも高いことが必要である。このような保護層3, 5は、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法な

どによって形成できる。中でも、スパッタリング法が量産性、膜質等に優れている。

【0088】

下部保護層3の膜厚は、反射率、変調度や記録感度に大きく影響する。良好な信号特性を得るためには、60～120nmとすることが要求される。上部保護層5の膜厚としては、5～45nm、好適には7～40nmとするのが良い。5nmより薄くなると耐熱性保護層としての機能を果たさなくなり、また、記録感度の低下を生じる。一方、45nmより厚くなると、界面剥離を生じやすくなり、繰返し記録性能も低下する。

【0089】

反射層6としては、Al, Au, Ag, Cu, Ta, Ti, Wなどの金属材料、又はこれらの元素を含む合金などを用いることができる。また、耐腐食性の向上、熱伝導率の改善などのために、上記材料に対してCr, Ti, Si, Cu, Ag, Pd, Taなどの元素を添加しても良い。添加比率は、0.3～2at%とするのが適している。0.3at%より少ないと、耐腐食性の効果に劣る。2at%より多くなると、熱伝導率が下がりすぎ、アモルファス状態を形成し難くなる。このような反射層6は、各種気相成長法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、プラズマCVD法、光CVD法、イオンプレーティング法、電子ビーム蒸着法などによって形成できる。合金又は金属層の膜厚としては、50～200nm、好適には70～160nmとするのが良い。また、合金又は金属層を多層化することも可能である。多層化した場合では、各層の膜厚は少なくとも10nm以上必要で、多層化膜の合計膜厚は50～160nmとするのが良い。

【0090】

反射層6の上には、その酸化防止のためにオーバーコート層7が形成される。オーバーコート層7としては、スピコートで作製した紫外線硬化型樹脂が一般的である。その厚さは、3～15μmが適当である。3μmより薄くすると、オーバーコート層7上に印刷層8を設ける場合、エラーの増大が認められることがある。一方、15μmより厚くすると、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。

【 0 0 9 1 】

ハードコート層 9 としては、スピンコートで作製した紫外線硬化型樹脂が一般的である。その厚さは、 $2 \sim 6 \mu\text{m}$ が適当である。 $2 \mu\text{m}$ より薄くすると、十分な耐擦傷性が得られない。 $6 \mu\text{m}$ より厚くすると、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。その硬度は、布でこすっても大きな傷がつかない鉛筆硬度である H 以上とする必要がある。必要に応じて、導電性の材料を混入させ、帯電防止を図り、埃等の付着を防止することも効果的である。

【 0 0 9 2 】

印刷層 8 は、耐擦傷性の確保、ブランド名などのレーベル印刷、インクジェットプリンタに対するインク受容層の形成などを目的としており、紫外線硬化型樹脂をスクリーン印刷法にて形成するのが一般的である。その厚さは、 $3 \sim 50 \mu\text{m}$ が適当である。 $3 \mu\text{m}$ より薄くすると、層形成時にムラが生じてしまう。 $50 \mu\text{m}$ より厚くすると、内部応力が大きくなってしまい、ディスクの機械特性に大きく影響してしまう。

【 0 0 9 3 】

接着層 1 0 としては、紫外線硬化型樹脂、ホットメルト接着剤、シリコーン樹脂などの接着剤を用いることができる。このような接着層 1 0 の材料は、オーバーコート層 7 又は印刷層 8 上に、材料に応じて、スピンコート、ロールコート、スクリーン印刷法などの方法により塗布し、紫外線照射、加熱、加圧等の処理を行って反対面のディスク 1 b と貼合せる。反対面のディスク 1 b は、同様の単板ディスクでも透明基板のみでも良く、反対面ディスク 1 b の貼合せ面については、接着層 1 0 の材料を塗布してもしなくても良い。また、接着層 1 0 としては、粘着シートを用いることもできる。接着層 1 0 の膜厚は特に制限されるものではないが、材料の塗布性、硬化性、ディスクの機械特性の影響を考慮すると $5 \sim 100 \mu\text{m}$ が好適である。接着面の範囲は特に制限されるものではないが、DVD 及び／又は CD 互換が可能な光情報記録媒体に応用する場合、接着強度を確保するためには内周端の位置が $\Phi 15 \sim 40 \text{mm}$ 、好適には $\Phi 15 \sim 30 \text{mm}$ であることが望ましい。

【 0 0 9 4 】

次に、記録条件情報のプリフォーマットについて説明する。プリフォーマットは任意の手法を用いることができ、プリピット法、ウォブルエンコード法、フォーマット法がある。プリピット法は光情報記録媒体上の任意の領域にROMピットを用いて記録条件に関する情報をプリフォーマットする手法である。基板成形時にROMピットが形成されるため量産性に優れ、かつ、ROMピットを用いているので、再生信頼性及び情報量の点で有利である。しかし、ROMピットを形成する技術（即ち、ハイブリッド技術）は課題が多く、RW系のプリピットによるプリフォーマット技術は困難とされている。

【 0 0 9 5 】

フォーマット法は、光情報記録装置を用いて通常の記録と同様の手法を用いて情報を記録しておくものである。しかし、この手法は、光情報記録媒体を製造後、各媒体にフォーマットを施す必要があり、量産性の点から困難である。さらに、プリフォーマット情報を書換えることが可能であるため、媒体固有の情報を記録する手法としては適切ではない。

【 0 0 9 6 】

ウォブルエンコード法は、CD-RW、DVD+RWで実際に採用されている手法である。この手法は光情報記録媒体のアドレス情報をグルーブ（媒体上の案内溝）のウォブリングにエンコードする技術を利用している。エンコードの方法としては、CD-RWのATIPのように周波数変調を用いても、DVD+RWのように位相変調を用いても良い。ウォブルエンコード法は、光情報記録媒体の基板成形時にアドレス情報と一緒に基板に作成されるため、生産性に優れると同時に、プリピット法のような特殊なROMピットを形成する必要がないため、基板成形も容易に行えるという利点がある。

【 0 0 9 7 】

いま、上述したような記録ストラテジに関するパラメータのプリフォーマット例について、CD-RWの例で説明する。図6及び図7にCD-RW規格の光情報記録媒体1の各々の領域のフォーマット例を示す。円盤状の光情報記録媒体1において、グルーブが形成されたグルーブ形成領域には、半径方向内周側から外

周側に向けて、内周部未使用領域 1 2、テスト記録領域 1 3、リードイン領域 1 4、情報記録領域 1 5、リードアウト領域 1 6、外周部未使用領域 1 7 が順に割当てられている。

【 0 0 9 8 】

このような C D - R W なる光情報記録媒体 1 の場合、プリフォーマットされるメディア情報は ATIP Extra Information である。ATIP Extra Information はアドレス情報を示す A T I P を利用した手法である。A T I P は C D - R W ディスクにプリフォーマットされたアドレス情報である。C D 系のディスクは音楽情報媒体がベースとなった経緯からアドレスは時間情報として表されるため、M : S : F で表される。ここで、M は分であり、規格上 0 0 ~ 9 9 の範囲をとることが可能であり、S は秒に相当し、0 0 ~ 5 9 の範囲をとり、F はフレームであり、0 0 ~ 7 4 の範囲をとる。1 分 = 6 0 秒であり、1 秒 = 7 5 フレームに相当する。M, S, F には各々 8 bit の情報が与えられるため、1 A T I P フレームの情報量は 2 4 bit となる。M, S, F 各々について、0 ~ 2 5 5 の値を与えることが可能であるが、実際には前述の範囲しか利用していない。そのため、使用していない bit を利用すればアドレス以外の情報を付加することが可能となる。この方法を利用したのが ATIP Extra Information である。

【 0 0 9 9 】

1 A T I P フレームのデータフォーマットは図 8 に示す通り 4 2 bit の情報からなる。最初の 4 bit は同期部と呼ばれ、フレームの開始を示す部分である。情報記録装置が A T I P を再生するときこの同期部をフレームの開始として認識するために同期パターンという特殊なパターンで構成される。同期部に続く 5 ~ 2 8 bit 目までの 2 4 bit がアドレス情報部である。2 4 bit はさらに 8 bit ずつの 3 つの部分に分割されており、M 1 ~ M 8 の部分がアドレス情報の M (即ち、分) を表し、S 1 ~ S 8 の部分がアドレス情報の S (即ち、秒) を表し、F 1 ~ F 8 の部分がアドレス情報の F (即ち、フレーム) を表す。アドレス情報部に続く 2 9 ~ 4 2 bit 目までの 1 4 bit が「C I R C Remainder」と呼ばれる部分である。C I R C (Cross Interleaved Reed-Solomon Code) を用いた誤り訂正の符号に相当する。

【 0 1 0 0 】

CD-RWの標準規格ではアドレス情報のうち、M1, S1, F1の組合せにより、アドレス情報部の内容を以下の7種に分類している。

【 0 1 0 1 】

(M1,S1,F1) = (0,0,0)又は(1,0,0) : 通常アドレス

(M1,S1,F1) = (1,0,1) : Special Information 1

(M1,S1,F1) = (1,1,0) : Special Information 2

(M1,S1,F1) = (1,1,1) : Special Information 3

(M1,S1,F1) = (0,0,1) : Additional Information 1

(M1,S1,F1) = (0,1,0) : Additional Information 2

(M1,S1,F1) = (0,1,1) : Additional Information 3

これらの情報のうち、通常アドレス以外の情報をATIP Extra Informationとしている。これらのATIP Extra Informationにはディスク固有の情報が与えられており、その例としては、ディスクの種類に関する情報、記録条件（記録パワーや最適記録パワーを設定するためのパラメータ、ストラテジを規定するパラメータ）などがある。

【 0 1 0 2 】

ATIP Extra Informationは光情報記録媒体1のリードイン領域4に入れられており、通常アドレスが9フレーム続いた後にATIP Extra Informationが1フレーム付加される。即ち、6種類のATIP Extra Informationを再生するためには、リードイン領域4を少なくとも60フレーム再生する必要があることになる。

【 0 1 0 3 】

ここで、本実施の形態の情報記録方法におけるマルチパルス型パターン（記録ストラテジ）を規定するパラメータとして、図1に示したような1T周期型パターンと図3及び図4に示したような2T周期型パターンとの2種類のパルスパターンに関して、各々の記録線速度における最適なパルス幅の係数 x 又は x' , y 又は y' , z 又は z' や最適なパワーレベルを規定するための最適なバイアスパワー P_b 又は P_b' といった情報及び各々のパルスパターンで当該光情報記録媒体1に記録可能な線速度に関する情報（最低線速度～最高線速度＝記録線速度情報

）が光情報記録媒体 1 に予めプリフォーマットされている。これらの情報は例えば ATIP Extra Information のうちの Additional Information 1 に入れられる。

【 0 1 0 4 】

また、良好な記録を行うために記録条件に関する情報として使用するパラメータとしては、これらの記録可能な線速度や、パルスパターンにおける最適なパルス幅の他に、最適なパワーレベル P_w 又は P_w' を決定するための試し書き記録方法 (Optimum Power Control ; OPC) に関するパラメータ情報も挙げられる。OPC についての具体的な例については、例えば特許第 3 0 8 1 5 5 1 号公報や特許第 3 1 2 4 7 2 1 号公報などに挙げられており、該公報の手法を用いる場合には、記録信号振幅 (変調度) m の変化量を記録パワー P_w で規格化した傾斜を $g(P)$ としたとき、記録パワー P_s の場合における傾斜 $g(P)$ の値である特定値 S や、 P_s に乗じて最適記録パワーを算出するための係数 R 、パワーレベル比 $E (= P_e / P_w (P_w'))$ 、テスト記録を特定の記録パワーを中心として前後 2 0 % 程度のパワー範囲を変動させて行う際に参照する特定の記録パワー P_{wi} などを設定する必要がある、本実施の形態では、これらの試し書きに関するパラメータ情報も併せてプリフォーマットされている。

【 0 1 0 5 】

なお、これらのパラメータは、各パルスパターンの種類や、記録する線速度など、記録条件の各組合せ毎に設定することになるため、あらゆるパルスパターンに対応する場合、必要とされる記録条件に関する情報のパラメータ数は非常に多くなってしまう。しかし、本実施の形態のように、適用線速度範囲が異なるパルスパターンを例えば前述のような 1 T 周期の部分を含む 1 T 周期型パターンと 2 T 周期の部分を含む 2 T 周期型パターンとに限定することで、パラメータ数を減らすことができるため、光情報記録媒体 1 にプリフォーマットし、記録する際に光情報記録装置にて読取ることが必要とされる情報の量を絞り込むことができる。

【 0 1 0 6 】

ところで、ウォブルエンコードによる手法では、他の手法と比較すると絶対的な情報量が少なくなる傾向にある。通常、ウォブル周波数は記録情報の周波数に

対して、相互干渉が起こらない周波数帯域をとる。周波数で30分の1以下、さらに好ましくは100分の1以下である。さらに、変調方式に周波数変調を用いるとさらに情報密度が低下し、CD-RWのATIP EXTRA INFORMATIONのように、アドレス情報の冗長性を利用した場合はさらに情報密度が低下してしまう。

【0107】

もっとも、情報量が不足した場合は、新たな領域を設けても良い。CD-RWの場合は、リードイン領域14にATIP EXTRA INFORMATIONがエンコードされているが、この領域のみで不足する場合は、ディスク内周部又は外周部の未使用領域12又は17にエンコードしても良い。未使用領域12、17の例としては、PCA (Power Calibration Area=テスト記録領域) よりも内周部やリードアウト領域6の外周部を挙げることができる。

【0108】

さらには、情報記録領域15の一部にプリフォーマットさせるようにしてもよい。この方式によれば、既存の光情報記録媒体であっても、これらの記録条件情報を任意の時点でプリフォーマットすることができる。

【0109】

或いは、当該光情報記録媒体1の表面の一部にバーコード、2次元コード等のコード情報として表記させることで、プリフォーマットさせるようにしてもよい。この方式によれば、既存の光情報記録媒体であっても、記録条件情報を後付けによりプリフォーマットすることができる。もっとも、プリフォーマット情報の読取りにはバーコードスキャナ等を必要とする。

【0110】

また、エンコードされるパラメータは、実数を2進数に変換した値をエンコードしてもよく、変換テーブルを用いて変換した情報をエンコードしても良い。ただし、何れの方法を用いても光情報記録装置上では、エンコードした情報をデコードし、正しく記録ストラテジを設定することができる手段が必要である。

【0111】

何れにしても、どのようなプリフォーマット方法を用いるかについては、記録条件に関する情報として必要なパラメータ数、変更させる頻度、光情報記録媒体

1 の作製方法としての難易度などにより、適切な手段を用いれば良い。中でも、案内溝のウォブリング変調により情報を入力する方法が、光情報記録媒体 1 の基板成形が比較的容易であるため、望ましい。

【 0 1 1 2 】

〔光情報記録装置〕

次に、前述した記録ストラテジによる情報記録方法及び後述の記録条件決定方法を実現するための光情報記録装置の構成例について、図 9 を参照して説明する。

【 0 1 1 3 】

まず、光情報記録媒体 1 に対して、この光情報記録媒体 1 を回転駆動させるスピンドルモータ 2 1 を含む回転制御機構 2 2 が設けられているとともに、光情報記録媒体 1 に対してレーザ光を集光照射させる対物レンズや半導体レーザ LD 2 3 等のレーザ光源を備えた光ヘッド 2 4 がディスク半径方向にシーク移動自在に設けられている。光ヘッド 2 4 の対物レンズ駆動装置や出力系に対してはアクチュエータ制御機構 2 5 が接続されている。このアクチュエータ制御機構 2 5 にはプログラマブル B P F 2 6 を含むウォブル検出部 2 7 が接続されている。ウォブル検出部 2 7 には検出されたウォブル信号からアドレスを復調するアドレス復調回路 2 8 が接続されている。このアドレス復調回路 2 8 には P L L シンセサイザ回路 2 9 を含む記録クロック生成部 3 0 が接続されている。P L L シンセサイザ回路 2 9 には速度制御手段としてのドライブコントローラ 3 1 が接続されている。

【 0 1 1 4 】

システムコントローラ 3 2 に接続されたこのドライブコントローラ 3 1 には、回転制御機構 2 2 、アクチュエータ制御機構 2 5 、ウォブル検出部 2 7 及びアドレス復調回路 2 8 も接続されている。

【 0 1 1 5 】

また、システムコントローラ 3 2 は C P U 等を備えた、いわゆるマイコン構成のものであり、エンコードされたデータの変換用の変換テーブル 3 3 a 等を含む R O M 3 3 を備えている。また、このシステムコントローラ 3 2 は、E F M エン

コーダ 3 4、マーク長カウンタ 3 5、パルス数制御部 3 6 が接続されている。これらの E F M エンコーダ 3 4、マーク長カウンタ 3 5、パルス数制御部 3 6 及びシステムコントローラ 3 2 には、発光波形制御手段となる記録パルス列制御部 3 7 が接続されている。この記録パルス列制御部 3 7 は、記録ストラテジにより規定されるマルチパルス（加熱パルス、冷却パルス）を生成するマルチパルス生成部 3 8 と、エッジセクタ 3 9 と、パルスエッジ生成部 4 0 とが含まれている。

【 0 1 1 6 】

この記録パルス列制御部 3 7 の出力側には、記録パワー P_w 、消去パワー P_e 、バイアスパワー P_b の各々の駆動電流源 4 1 をスイッチングすることで光ヘッド 2 4 中の半導体レーザ L D 2 3 を駆動させる光源駆動手段としての L D ドライバ部 4 2 が接続されている。

【 0 1 1 7 】

このような構成において、基本的には、光情報記録媒体 1 に対して記録又は書換えをするためには、目的の記録速度に対応する記録線速度となるようにスピンドルモータ 2 1 の回転数をドライブコントローラ 3 1 による制御の下、回転制御機構 2 2 により制御した後に、光ヘッド 2 4 から得られるプッシュプル信号からプログラマブル B P F 2 6 によって分離検出されたウォブル信号からアドレス復調するとともに、P L L シンセサイザ回路 2 9 によって記録チャネルクロックを生成する。次に、半導体レーザ L D 2 3 による記録パルス列を発生させるため、記録パルス列制御部 3 7 には記録チャネルクロックと記録情報である E F M データが入力され、記録パルス列制御部 3 7 中のマルチパルス生成部 3 8 により図 1 又は図 3 及び図 4 に示したような記録ストラテジに従うマルチパルス列パターンを生成し、L D ドライバ部 4 2 で前述の P_w 、 P_e 、 P_b なる各々の照射パワーとなるように設定された駆動電流源 4 1 をスイッチングすることで、記録パルス列に従う L D 発光波形を得ることができる。

【 0 1 1 8 】

ところで、本実施の形態では、記録パルス列制御部 3 7 中に、記録チャネルクロック周期の $1/20$ の分解能を有する多段のパルスエッジ生成部 4 0 を配置しており、エッジセクタ（マルチプレクサ）3 9 に入力された後、システムコン

トローラ 3 2 によって選択されたエッジパルスによってフロントパルス部用の立上り制御信号等を生成する。パルスエッジ生成部 4 0 用の多段遅延回路は、高分解能のゲート遅延素子やリングオシレータと PLL 回路によって構成することができる。

【 0 1 1 9 】

このように生成されたフロントパルス用の立上り制御信号を基準に、 x 又は x' 、 y 又は y' 、 z 又は z' 等に基づき基準クロック周期 T に同期したマルチパルス列パターンが生成される。

【 0 1 2 0 】

また、本実施の形態のような構成の記録パルス列制御部 3 7 では、EFM エンコーダ 3 4 から得られる EFM 信号のマーク長を計数するためのマーク長カウンタ 3 5 が配置されており、記録ストラテジとして $2T$ 周期型パターンを用いる場合には、そのマークカウント値が $2T$ 増加する毎に 1 組のパルス（パワー P_w によるオンパルスとパワー P_b によるオフパルス）とが生成されるようにパルス数制御部 3 6 を介してマルチパルスを生成するようにしている。この動作は、フロントパルス部用のパルスの後エッジをエッジセレクタ 3 9 で選択した後、次の記録チャネルクロック周期から生成されるエッジパルスで後続のマルチパルスの前エッジを選択し、その次の記録チャネルクロック周期から生成されるパルスエッジでそのマルチパルスの後エッジを選択することで可能となる。

【 0 1 2 1 】

別のマルチパルス生成部の構成としては、記録ストラテジとして $2T$ 周期型パターンを用いる場合には、記録チャネルクロックを 2 分周した記録分周クロックを生成し、これを多段遅延回路を用いてエッジパルスを生成し、エッジセレクタで前後のエッジを選択することで記録チャネルクロックが $2T$ 増加する毎に 1 組のパルス（パワー P_w による加熱パルスとパワー P_b による冷却パルス）を生成することもできる。この構成の場合、マルチパルス生成部の実質的な動作周波数は $1/2$ となり、さらに高速記録動作が可能となる。

【 0 1 2 2 】

[記録条件決定方法]

RW系の光情報記録媒体1に対応した本実施の形態の光情報記録装置は、当該光情報記録媒体1への記録動作時（媒体をマウントした場合も含む）に、上記のATIP Extra Informationを再生する。即ち、RW系の光情報記録媒体1に対応した光情報記録装置では、Additonal Infromation 1を再生することが必要であり、さらにそのbitを実数に変換するための変換テーブルを有することが必要である。光情報記録装置はAdditonal Infromation 1を再生し各bitの値を光情報記録媒体1から得る。そのbit情報に対して変換テーブル33aを用いてパラメータの実数を取得することができる。光情報記録装置はこれらのパラメータの実数値を基に、当該光情報記録装置と任意の光情報記録媒体1との任意の組合せにおいて最適な記録ストラテジを設定することができる。

【0123】

ここに、本実施の形態では、記録条件決定方法として、光情報記録装置に装填された光情報記録媒体1に対する記録動作に先立ち当該媒体1にプリフォーマットされた各々のパルスパターンの記録条件情報を読み出し、読み出された記録条件情報と光情報記録媒体1が装填された当該光情報記録装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報とを比較し、比較の結果、所望の最適条件を満たす記録条件情報を選択し、選択された記録条件情報に基づきレーザ光の発光に用いるマルチパルス列パターンを生成するようにしている。

【0124】

ここに、所望の最適条件としては、

- ① 光情報記録媒体1の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件
- ② 或る一種類のパルスパターンに特定された記録条件下において、光情報記録媒体1の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件
- ③ 或る一種類のパルスパターンの或る線速度に特定された記録条件下において、光情報記録媒体1の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能であれば当該記録条件を有効とする条件
- ④ 光情報記録媒体1の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報と

の比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件などが考えられる。

【0125】

このような記録条件決定方法並びに記録動作に至るまでの処理手順の概要を図10に示す概略フローチャートを参照して説明する。この処理は、例えば光情報記録装置においてシステムコントローラ32により実行される。まず、当該光情報記録装置に光情報記録媒体1が装填されたか否かがチェックされる（ステップS1）。光情報記録媒体1が装填された場合には（S1のY）、記録動作に先立ち当該媒体1にプリフォーマットされた各々のパルスパターンの記録条件情報を光ヘッド24を用いて再生する（S2）。即ち、記録条件情報が記録されているアドレスにアクセスし、そのプリフォーマット情報を再生する。このステップS2の処理が読出すステップ又は読出し手段の機能として実行される。読出し後、自己の光情報記録装置において記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報を呼出し（S3）、再生された光情報記録媒体1に関する記録条件情報と当該光情報記録装置に関する記録条件情報とを照合比較し（S4）、照合比較の結果、前述したような予め設定された所望の最適条件を満たす記録条件情報を選択する（S5）。即ち、所望の最適条件を満たすパルスパターンと記録線速度とを決定する。このステップS4の処理が比較するステップ又は比較手段の機能として実行され、ステップS5の処理が選択するステップ又は選択手段の機能として実行される。

【0126】

そして、選択されたパルスパターンに対応するプリフォーマット情報（パラメータ情報）に基づき最適なマルチパルス列パターンとなるように記録ストラテジを生成して設定する（S6）。この際、必要に応じて、変換テーブル33aを用いて各パラメータ情報を例えばbit情報から実数情報に変換する。このステップS6の処理が生成するステップ又は生成手段の機能として実行される。この後、必要に応じて、最適記録パワーの設定処理を行う（S7）。即ち、設定された記録ストラテジの妥当性検証と最適な記録パワーを設定するために行う試し書きであり、試し書きの例として、CD-R/RW、DVD+RW/Rで採用されてい

るOPC (Optimum Power Control) を用いても良い。このOPC動作に関して
もプリフォーマット情報を用いればよい。このステップS7の処理が試し書き手
段の機能として実行される。これらの処理により、記録条件（記録線速度及び記
録ストラテジ）が決定されるので、このように設定された記録ストラテジ（パル
スパターン）及び記録線速度に従いLDドライバ部42及びドライブコントロー
ラ31を制御することで実際に記録動作が実行される（S8）。

【0127】

なお、選択された記録条件に基づき当該光情報記録媒体1のテスト記録領域に
テスト記録を行い、記録された記録マークの信号特性の適正度の結果に基づきそ
の記録条件を採用するか否かの最終決定を行うステップないしは最終決定手段の
機能を付加してもよい。

【0128】

このような記録条件決定方法について、図11を参照して具体例で説明する。
前述した図1に示したような1T周期の部分を含む1T周期型パターンAと図3
及び図4に示したような2T周期の部分を含む2T周期型パターンBとの2種類
のパルスパターンについての記録条件情報が予めプリフォーマットされたDVD
再生互換性を持つ相変化型光情報記録媒体Cを作製し、この相変化型光情報記録
媒体Cから記録条件情報を読み取り、当該相変化型光情報記録媒体Cの記録可能な
条件と光情報記録装置自身の持つ記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録
条件情報との照合比較に基づいて記録条件を選択し（決定し）、当該相変化型光
情報記録媒体Cへの記録又は書換えを実行するDVD記録用の光情報記録装置D
を用いて記録又は書換えを実行する場合を想定する。

【0129】

ここで、相変化型光情報記録媒体Cにプリフォーマットされた記録条件情報と
しては、1T周期型パターンAでは、最低記録線速度を3.5m/s（DVD-
ROM再生の1倍速相当）、最高記録線速度を14.0m/s（DVD-ROM
再生の4倍速相当）、2T周期型パターンBでは、最低記録線速度を7.0m/
s（DVD-ROM再生の2倍速相当）、最高記録線速度を21.0m/s（D
VD-ROM再生の6倍速相当）とし、各々の最低及び最高記録線速度における

パルス幅の係数 x , x' , y , y' , z , z' と、パルスのパワーレベル P_b , P_b' と、パワーレベル P_w , P_w' , P_e を決定するための O P C パラメータとして、特定値 S , P_s に乗じて最適記録パワーを算出するための係数 R 、パワーレベル比 $E (= P_e / P_w (P_w'))$ 、テスト記録を特定の記録パワーを中心として前後 2 0 % 程度のパワー範囲を変動させて行う際に参照する特定の記録パワー P_{wi} が設定されているものとする。このときの各パラメータとしては、例えば実施例で後述する表 1 に示したようなものが用いられる。

【 0 1 3 0 】

また、光情報記録記録装置 D が有する記録可能な記録条件の情報としては、記録可能な線速度範囲が、1 T 周期型パターン A では 3. 5 ~ 1 0. 5 m / s (D V D - R O M 再生の 1 ~ 3 倍速相当)、2 T 周期型パターン B では 3. 5 ~ 2 1. 0 m / s (D V D - R O M 再生の 1 ~ 6 倍速相当) が設定されていることとする。

【 0 1 3 1 】

さらに、記録方法を選択するための所望の最適条件としては、上述の①に従い、可能な限り高速で記録を実行する条件を選択することが設定されている場合を想定する。

【 0 1 3 2 】

記録動作に際して、まず、光情報記録装置 D へ光情報記録媒体 C が挿入された場合、光情報記録記録装置 D により光情報記録媒体 C にプリフォーマットされている記録条件情報を読取る作業を行う (S 2)。この結果、光情報記録媒体 C において、1 T 周期型パターン A での最低記録線速度は 3. 5 m / s、最高記録線速度は 1 4. 0 m / s であり、2 T 周期型パターン B での最低記録線速度は 7. 0 m / s、最高記録線速度は 2 1. 0 m / s であることから、光情報記録媒体 C の記録可能な線速度範囲が、1 T 周期型パターン A では 3. 5 ~ 1 4. 0 m / s、2 T 周期型パターン B では 7. 0 ~ 2 1. 0 m / s であることが光情報記録装置 D に認識される。

【 0 1 3 3 】

次に、読取った光情報記録媒体 C と光情報記録装置 D の有する記録条件情報と

を照合する（S4）。このとき照合された記録条件情報から、この光情報記録媒体Cと光情報記録装置Dとの組合せにおいて、記録可能な線速度範囲は、1T周期型パターンAでは3.5～10.5 m/sであり、2T周期型パターンBでは7.0～21.0 m/sであることが判断される。ここに、この例では、可能な限り高速で記録を実行する条件を選択することが設定されている場合を想定しているので、照合された記録条件の中で、最も記録線速度の速い条件である2T周期型パターンBを用いて線速度21.0 m/sにて記録を行う条件を選択して、記録条件として設定する（S5）。

【0134】

次いで、選択した記録条件である2T周期型パターンB、記録線速度21.0 m/sにおけるパルス幅の係数 x' 、 y' 、 z' 、パワーレベル Pb' 、OPCパラメータのS、R、E、 Pwi を取得し、これらの条件を用いてOPCを行い、パワーレベル Pw' 、 Pe を決定する（S6、S7）。

【0135】

最後に、以上の手順にて決定した記録条件を用いて、実際に必要なデータについての記録を行う（S8）。

【0136】

このような記録条件決定方法を用いることにより、光情報記録装置の記録条件の設定範囲や記録方法の選択方法を調整することで、より広範囲での記録に対応することが可能となる。そのため、光情報記録装置として、できる限り高速にて記録を行うことを優先するコンピュータデータを扱うドライブ装置と、再生速度に近い速度にて映像データの記録を行うビデオレコーダ装置の両方に対して、共通の光情報記録媒体1での対応を容易に行うことができる。

【0137】

また、同一仕様の光情報記録装置では、2T周期型パターンBを用いた場合の方が、1T周期型パターンAを用いた場合に比べて、低いパワーレベルで記録することができる。また、パルス幅の絶対時間が同じであるとき、2T周期型パターンBでは、デューティ比としては1T周期型パターンAの半分となるので、パルス幅の最少時間は、デューティ比で1T周期型パターンAの半分までを設定す

ることが可能であり、パルスパターンを選択範囲は広がっている。

【 0 1 3 8 】

従って、パルスパターンのパワーレベルの上限や、パルス幅の最少時間が同一スペックである光情報記録装置（光ピックアップ）では、2 T 周期型パターン B の方が、1 T 周期型パターン A では困難な高速領域まで記録を行うことができる。

【 0 1 3 9 】

そのため、1 T 周期型パターン A しか持たない光情報記録装置に比べて、1 T 周期型パターンと 2 T 周期型パターンとの両方のパルスパターンに対応した光情報記録装置においては、広範囲な線速度での記録を行うことができることになり、光情報記録装置の商品寿命を延ばすことができる。また、1 T 周期型パターン A のパルスパターンしか持たない光情報記録装置であっても、2 T 周期型パターン B を発光可能なレーザ駆動回路に組替えることにより、同一の光ピックアップ構成のままで、高速記録に対応できる可能性を有するため、光情報記録装置のリサイクル使用が可能となる。

【 0 1 4 0 】

〔適用例〕

本実施の形態の光情報記録装置は、再生速度に近い速度にて映像データの記録を行う単体的なビデオレコーダ装置としての適用の他に、例えば、図 1 2 に示すように、光情報処理装置としてパーソナルコンピュータ 5 1 に適用できる。即ち、このパーソナルコンピュータ 5 1 は、3. 5 型 F D ドライブ装置 5 2 の他に、前述したような構成の光情報記録装置 5 3 を C D / D V D - R W ドライブとして内蔵した構成とされている。

【 0 1 4 1 】

このようなパーソナルコンピュータ 5 1 によれば、上述したような光情報記録装置 5 3 を一体に内蔵しているので、記録方式が同じ光情報記録媒体 1 との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録媒体 1 との任意の組合せに関する互換性やマッチング性が向上することとなる。特に、極力高速で記録動作を行わせることで、光情報記録装置 5 3 をコンピュータの外部

メモリ装置として好適に用いることができる。

【0142】

【実施例】

[実施例1]

2種類のパルスパターンとして、最低記録線速度が3.5 m/s (DVD-ROM再生の1倍速相当)、最高記録線速度が14.0 m/s (DVD-ROM再生の4倍速相当)とした1 T周期の部分を含む図1に示したような1 T周期型パターンAと、最低記録線速度が7.0 m/s (DVD-ROM再生の2倍速相当)、最高記録線速度が21.0 m/s (DVD-ROM再生の6倍速相当)とした2 T周期の部分を含む図3及び図4に示したような2 T周期型パターンBとの双方の記録条件情報がプリフォーマットされたDVD再生互換性を持つ相変化型光情報記録媒体Cを作製した。各々のパターンA, Bの場合におけるパルス幅、パワーレベル、OPCのパラメータの情報例を表1に示す。

【0143】

【表 1】

パルス パターン	記録線速度		信号幅	パルス幅			パワーレベル		OPCパラメータ			
	[m/s]	DVD速度		x (x')	y (y')	z (z')	Pb (Pb')	[mW]	S	R	E	Pwi [mW]
A	3.5	1X	3~11,14T	0.30	0.25	0.95	0.1	0.1	1.35	1.18	0.35	14.2
	14.0	4X	3~11,14T	0.60	0.55	0.25	0.1	0.1	1.45	1.16	0.36	17.4
B	7.0	2X	3T	0.65	—	2.00	0.1	0.1	1.40	1.18	0.45	13.8
			5,7,9,11T	0.55	0.40	1.85						
			4,6,8,10,14T	0.45	0.35	1.20						
	21.0	6X	3T	1.65	—	0.85	0.1	0.1	1.55	1.14	0.47	17.0
			5,7,9,11T	1.30	1.15	0.55						
			4,6,8,10,14T	1.20	1.15	0.35						

【0144】

このような光情報記録媒体Cを、記録可能な線速度範囲が、1T周期型パターンAでは3.5~10.5 m/s (DVD-ROM再生の1~3倍速相当)、2T周期型パターンBでは3.5~21.0 m/s (DVD-ROM再生の1~6倍速相当)であり、記録条件を選択するための所望の最適条件としては、可能な

限り高速で記録を実行する条件を選択することが設定されているDVD記録用光情報記録装置D（株式会社リコー製テストドライブ）に挿入して、DVD再生可能なコンテンツデータの記録を試みたところ、記録パルスパターンとして2T周期型パターンB、記録線速度として21.0m/sが選択され、そのパルスパターンのパラメータとして、パルス幅の係数では3Tが $x' = 1.65$, $z' = 0.65$ 、3T以外の奇数Tが $x' = 1.30$, $y' = 1.15$, $z' = 0.55$ 、偶数Tが $x' = 1.20$, $y' = 1.15$, $z' = 0.35$ 、パワーレベル $P_{b'} = 0.1$ mW、OPCパラメータ $S = 1.55$, $R = 1.14$, $E = 0.47$, $P_{wi} = 17.0$ mWによりOPCを行って決定されたパワーレベル $P_{w'} = 18.9$ mW, $P_e = 8.9$ mWが設定されて、記録が実行されたものである。

【0145】

その記録された部分について、DVD記録・再生評価装置（パルステック工業株式会社製DDU-1000）にて特性評価を行った結果は、表2に示す通り、ジッタ（データ・トゥ・クロック・ジッタ）特性が9%以下、変調度が0.6以上であり、良好な特性で記録することができていたものである。また、この光情報記録記録媒体Cについて、DVD-ROM再生装置（株式会社リコー製MP9120A）により記録したコンテンツデータの読取りを行ったところ、読取りエラーを起こすことなく、データの読取りを行うことに成功したものである。

【0146】

【表2】

	選択した記録条件					記録特性		ドライブ
	パルス パターン	記録線速度		記録パワー		ジッタ	変調度	再生 テスト
				Pw(Pw′)	Pe			
実施例1	B	21.0 [m/s]	DVD_8X	18.9 [mW]	8.9 [mW]	8.7 (σ/T[%])	0.67	○
実施例2	B	38.4 [m/s]	CD_32X	31.5 [mW]	10.1 [mW]	30 [ns] (3Tジッタ)	0.63	○
実施例3	A	3.5 [m/s]	DVD_1X	15.8 [mW]	5.5 [mW]	7.2 (σ/T[%])	0.71	○

【0147】

【実施例2】

2種類のパルスパターンとして、最低記録線速度が9.6m/s（CD-ROM

M再生の8倍速相当)、最高記録線速度が19.2 m/s (CD-ROM再生の16倍速相当)とした図1に示すような1 T周期の部分を含む1 T周期型パターンAと、最低記録線速度が9.6 m/s (CD-ROM再生の8倍速相当)、最高記録線速度が38.4 m/s (CD-ROM再生の32倍速相当)とした図3及び図4に示すような2 T周期の部分を含む2 T周期型パターンBとの沿う方の記録条件情報がプリフォーマットされたCD再生互換性を持つ相変化型光情報記録媒体Gを作製した。各々の場合におけるパルス幅、パワーレベル、OPCのパラメータを表3に示す。

【0148】

【表 3】

パルス パターン	記録線速度		信号幅	パルス幅			パワーレベル		OPCパラメータ			
	[m/s]	CD速度		x (x')	y (y')	z (z')	Pb (Pb')	[mW]	S	R	E	Pwi [mW]
A	9.6	8X	3~11T	0.40	0.20	0.80	0.1		1.35	1.20	0.28	28.0
	19.2	16X	3~11T	0.70	0.50	0.50	0.1		1.35	1.20	0.28	30.0
B	9.6	8X	3T	0.80	—	1.70	0.1		1.30	1.20	0.32	24.0
			5,7,9,11T	0.50	0.50	0.50						
			4,6,8,10T	0.50	0.50	0.50						
	38.4	32X	3T	1.50	—	1.00	0.1		1.30	1.20	0.32	28.0
			5,7,9,11T	1.30	1.15	0.55						
			4,6,8,10T	1.00	1.00	0.50						

【0149】

この光情報記録媒体Gを、記録可能な線速度範囲が、1T周期型パターンAでは4.8~24.0m/s (CD-ROM再生の4~20倍速相当)、2T周期型パターンBでは4.8~38.4m/s (CD-ROM再生の4~32倍速相当)であり、記録条件を選択するための所望の最適条件としては、可能な限り高

速で記録を実行する条件を選択することが設定されているCD記録用光情報記録装置H（株式会社リコー製テストドライブ）に挿入して、CD再生可能なコンテンツデータの記録を試みたところ、パルスパターンとして2T周期型パターンB、記録線速度として38.4 m/sが選択され、そのパルスパターンのパラメータとして、パルス幅の係数では3Tが $x' = 1.50$, $z' = 1.00$, 3T以外の奇数Tが $x' = 1.30$, $y' = 1.15$, $z' = 0.55$ 、偶数Tが $x' = 1.00$, $y' = 1.00$, $z' = 0.50$ 、パワーレベル $Pb' = 0.1$ mW、OPCパラメータ $S = 1.30$, $R = 1.20$, $E = 0.32$, $Pwi = 26.0$ mWによりOPCを行って決定されたパワーレベル $Pw' = 18.9$ mW, $Pe = 8.9$ mWが設定されて記録が実行された。

【0150】

その記録部について、CD記録・再生評価装置（パルステック工業株式会社製DDU-1000）にて特性評価を行った結果は、表2に示す通り、3Tジッタが35 ns以下、変調度が0.55以上であり、良好な特性で記録することができていたものである。また、この光情報記録媒体Gについて、CD-ROM再生装置（株式会社リコー製MP9120A）により記録したコンテンツデータの読取りを行ったところ、読取りエラーを起こすことなく、データの読取りを行うことに成功したものである。

【0151】

〔実施例3〕

2種類のパルスパターンとして、最低記録線速度が3.5 m/s（DVD-ROM再生の1倍速相当）、最高記録線速度が14.0 m/s（DVD-ROM再生の4倍速相当）とした図1に示したような1T周期の部分を含む1T周期型パターンAと、最低記録線速度が7.0 m/s（DVD-ROM再生の2倍速相当）、最高記録線速度が21.0 m/s（DVD-ROM再生の6倍速相当）とした図3及び図4に示したような2T周期の部分を含む2T周期型パターンBとの双方の記録条件情報がプリフォーマットされたDVD再生互換性を持つ相変化型光情報記録媒体Cを作製した。各々の場合におけるパルス幅、パワーレベル、OPCのパラメータを表1に示す。即ち、実施例1と同じ光情報記録媒体である。

【0152】

この光情報記録媒体Cを、所望の最適条件として、1T周期型パターンAで3.5m/s (DVD-ROM再生の1倍速相当)なる線速度にて記録可能であれば記録を行うDVD記録用光情報記録装置F (株式会社リコー製テストドライブ)に装填して、DVD再生可能なコンテンツデータの記録を試みたところ、記録パルスパターンとして1T周期型パターンA、記録線速度として3.5m/sが選択され、そのパルスパターンのパラメータとして、パルス幅の係数が $x=0.30$ 、 $y=0.25$ 、 $z=0.95$ 、パワーレベル $P_b=0.1\text{mW}$ 、OPCパラメータ $S=1.35$ 、 $R=1.18$ 、 $E=0.35$ 、 $P_{wi}=14.2\text{mW}$ によりOPCを行って決定されたパワーレベル $P_{w'}=15.8\text{mW}$ 、 $P_e=5.5\text{mW}$ が設定されて、記録が実行されたものである。

【0153】

その記録部について、DVD記録・再生評価装置 (パルステック工業株式会社製DDU-1000)にて特性評価を行った結果は、表3に示す通り、ジッタ (データ・トゥ・クロック・ジッタ)特性が9%以下、変調度が0.6以上であり、良好な特性で記録することができていたものである。また、この光情報記録媒体Cについて、DVD-ROM再生装置 (株式会社リコー製MP9120A)により記録したコンテンツデータの読取りを行ったところ、読取りエラーを起こすことなく、データの読取りを行うことに成功したものである。

【0154】

【発明の効果】

請求項1記載の発明の光情報記録媒体によれば、マルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされているので、或る光情報記録装置に装填されて情報の記録又は書換えに供される場合に、当該媒体に関して記録可能な線速度に関する情報を複数種類のパルスパターンを利用することで適用線速度範囲が異なる広範囲に亘って当該装置に提供することができ、当該装置側では自己の性能に応じた記録条件を選択できることとなるので、記録方式が同じ光情報記録装置と

の任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性を向上させることができる。

【 0 1 5 5 】

請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 記載の光情報記録媒体において、実際に記録条件を決定する上で、レーザ光の最適発光パワーを設定するための試し書きを行わせることが多いが、各々のパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされているので、選択されるパルスパターンに応じた試し書き処理を簡単かつ適正に行わせることができる。

【 0 1 5 6 】

請求項 3 記載の発明によれば、請求項 1 又は 2 記載の光情報記録媒体において、加熱パルスと冷却パルスとの組合せを 2 T 周期とする部分を含む 2 T 周期型パターンは、マルチパルス列パターンを用いてレーザ光を発光させて記録する上で、記録線速度が速くなると基本クロック周波数が高くなり、レーザ光源の立上り、立下り時間が間に合わなくなることから創案された高速向きパルスパターンであるが、このような 2 T 周期型パターンが、通常の 1 T 周期型パターンとともに予めプリフォーマットされているので、適用線速度範囲を広げることができ、任意の光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を、極力少ないプリフォーマット情報により実現することができ、また、このような光情報記録媒体が装填される光情報記録装置側からみると、同スペックの装置において、通常の 1 T 周期型パターンでは困難であった高速領域の記録も 2 T 周期型パターンを利用することで可能となり、光情報記録装置の型落ち品化が低減し、商品寿命が延びることとなる。

【 0 1 5 7 】

請求項 4 記載の発明によれば、請求項 3 記載の光情報記録媒体において、1 T 周期型パターンの適用線速度範囲が 19.2 m/s (CD-ROM 再生の 16 倍速相当) 固定、2 T 周期型パターンの適用線速度範囲が 9.6 m/s (CD-ROM 再生の 8 倍速相当) ~ 28.8 m/s (CD-ROM 再生の 24 倍速相当) のような組合せの場合にも、好適に適用することができる。

【 0 1 5 8 】

請求項 5 記載の発明によれば、パラメータ情報をプリフォーマットする上で、実際に採用されているウォブルエンコード法を活用でき、請求項 1 ないし 4 記載の発明を容易に実現することができる。

【 0 1 5 9 】

請求項 6 記載の発明によれば、請求項 5 記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、ウォブリングの周波数変調によって記録されているので、いわゆる書換え可能な C D - R W 系の光情報記録媒体の場合に好適に適用することができる。

【 0 1 6 0 】

請求項 7 記載の発明によれば、請求項 5 記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、ウォブリングの位相変調によって記録されているので、いわゆる書換え可能な D V D + R W 系の光情報記録媒体の場合に好適に適用することができる。

【 0 1 6 1 】

請求項 8 記載の発明によれば、請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、リードイン部分に記録されているので、通常、光情報記録装置がディスク固有の情報を取得するためにアクセスするリードイン領域をプリフォーマット領域として活用することにより、そのパラメータ情報の読出しを確実に行わせることができる。

【 0 1 6 2 】

請求項 9 記載の発明によれば、請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、情報記録領域よりも内周又はテスト記録領域よりも内周側の部分に記録されているので、リードイン領域のみでは情報量が不足する場合に情報記録領域に支障を来たすことなく対処することができる。

【 0 1 6 3 】

請求項 1 0 記載の発明によれば、請求項 5 ないし 7 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、情報記録領域よりも外周であ

って、リードアウト部よりも外周側又は外周部のテスト記録領域よりも外周側の部分に記録されているので、リードイン領域のみでは情報量が不足する場合に情報記録領域に支障を来たすことなく対処することができる。

【 0 1 6 4 】

請求項 1 1 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、情報記録領域の一部に記録されているので、既存の光情報記録媒体であっても、記録条件情報を任意の時点でプリフォーマットすることができる。

【 0 1 6 5 】

請求項 1 2 記載の発明によれば、請求項 1 ないし 4 の何れか一記載の光情報記録媒体において、プリフォーマットされた情報は、当該媒体の表面の一部にコード情報として表記されているので、既存の光情報記録媒体であっても、記録条件情報を後付けによりプリフォーマットすることができる。

【 0 1 6 6 】

請求項 1 3 記載の発明の記録条件決定方法によれば、マルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされた光情報記録媒体に対して情報の記録又は書換えを行う上で、当該媒体からこれらの記録条件情報を取得して当該光情報記録装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報と比較することで、当該装置側では自己の性能に応じて所望の最適条件を満たす記録条件を選択・設定することができるので、記録方式が同じ光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性を向上させることができる。

【 0 1 6 7 】

請求項 1 4 記載の発明によれば、請求項 1 3 記載の記録条件決定方法において、実際に記録条件を決定する上で、レーザ光の最適発光パワーを設定するための試し書きを行わせることが多いが、各々のパルスパターンに対応する試し書きに

関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされているので、選択されるパルスパターンに応じて試し書き処理を行うことで、適正な発光パワーの決定が可能となる。

【 0 1 6 8 】

請求項 1 5 記載の発明によれば、請求項 1 3 又は 1 4 記載の記録条件決定方法において、実際のテスト記録の結果に基づき記録条件を最終決定するので、良好なる記録又は書換え動作を行わせることができる。

【 0 1 6 9 】

請求項 1 6 記載の発明によれば、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件とすることで、任意の光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図る形態として、極力高速に記録動作を行わせることができ、コンピュータの外部メモリ装置等へ適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 1 7 0 】

請求項 1 7 記載の発明によれば、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンに特定された記録条件下において、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件とすることで、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターンにしか対応していない光情報記録装置（例えば、旧世代のドライブ装置）においても、極力高速で記録可能となり、そのため、新たに発売された光情報記録媒体であっても、記録可能な線速度範囲がオーバーラップしていれば、旧来の光情報記録装置で記録することが可能であり、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 1 7 1 】

請求項 1 8 記載の発明によれば、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンの或る

線速度に特定された記録条件下において、前記光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能であれば当該記録条件を有効とする条件とすることで、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターン・一種類の線速度にしか対応していない光情報記録装置（例えば、ビデオレコーダのような装置）においても、記録可能となる。そのため、光情報記録装置に関してビデオレコーダとドライブ装置とを一種類の光情報記録媒体で対応することができ、かつ、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 1 7 2 】

請求項 1 9 記載の発明によれば、請求項 1 3 ないし 1 5 の何れか一記載の記録条件決定方法において、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件とすることで、任意の光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図る形態として、例えば再生速度に近い状態で極力高品質な記録動作を行わせることができ、映像データ等の記録に適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 1 7 3 】

請求項 2 0 記載の発明の光情報記録装置によれば、マルチパルス列パターンに関して適用線速度範囲の異なる複数種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報が記録条件情報として予めプリフォーマットされた光情報記録媒体に対して情報の記録又は書換えを行う上で、当該媒体からこれらの記録条件情報を取得して当該装置で記録可能な線速度情報を含む性能に関する記録条件情報と比較することで、当該装置側では自己の性能に応じて所望の最適条件を満たす記録条件を選択・設定することができるので、記録方式が同じ光情報記録媒体との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録媒体との任意の組合せに関する互換性やマッチング性を向上させることができる。

【 0 1 7 4 】

請求項 2 1 記載の発明によれば、請求項 2 0 記載の光情報記録装置において、

実際に記録条件を決定する上で、レーザ光の最適発光パワーを設定するための試し書きを行わせることが多いが、各々のパルスパターンに対応する試し書きに関するパラメータ情報も記録条件情報として併せてプリフォーマットされているので、選択されるパルスパターンに応じて試し書き処理を行うことで、適正な発光パワーの決定が可能となる。

【 0 1 7 5 】

請求項 2 2 記載の発明によれば、請求項 2 0 又は 2 1 記載の光情報記録装置において、実際のテスト記録の結果に基づき記録条件を最終決定するので、良好な記録又は書換え動作を行わせることができる。

【 0 1 7 6 】

請求項 2 3 記載の発明によれば、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件とすることで、光情報記録媒体との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図りつつ、極力高速に記録動作を行わせることができ、コンピュータの外部メモリ装置等へ適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 1 7 7 】

請求項 2 4 記載の発明によれば、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、選択手段が選択するための所望の最適条件が、或る一種類のパルスパターンに特定された記録条件下において、記録可能な条件のうちで最高線速度となる条件とすることで、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターンにしか対応していない光情報記録装置（例えば、旧世代のドライブ装置）においても、極力高速で記録可能となる。そのため、新たに発売された光情報記録媒体であっても、記録可能な線速度範囲がオーバーラップしていれば、旧来の光情報記録装置で記録することが可能であり、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 1 7 8 】

請求項 2 5 記載の発明は、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、選択手段が選択するための所望の最適条件が、或る一種類のパル

スパターンの或る線速度に特定された記録条件下において、記録可能であれば当該記録条件を有効とする条件とすることで、例えば、旧来から存在しており、一種類のパルスパターン・一種類の線速度にしか対応していない光情報記録装置（例えば、ビデオレコーダのような装置）においても、記録可能となる。そのため、光情報記録装置に関してビデオレコーダとドライブ装置とを一種類の光情報記録媒体で対応することができ、かつ、当該光情報記録装置の製品寿命を延ばすことができる。

【 0 1 7 9 】

請求項 2 6 記載の発明によれば、請求項 2 0 ないし 2 2 の何れか一記載の光情報記録装置において、所望の最適条件を、光情報記録媒体の記録条件情報と当該光情報記録装置の記録条件情報との比較において記録可能な条件のうちで記録状態が最も安定する条件とすることで、光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せに関する互換性やマッチング性の向上を図りつつ、再生速度に近い状態で極力高品質な記録動作を行わせることができ、映像データ等の記録に適用する上で好適化を図ることができる。

【 0 1 8 0 】

請求項 2 7 記載の発明の情報処理装置によれば、請求項 2 0 ないし 2 6 の何れか一記載の光情報記録装置を内蔵しているので、記録方式が同じ光情報記録媒体との任意の組合せにおいて情報の記録又は書換えが極力可能となり、光情報記録媒体との任意の組合せに関する互換性やマッチング性が向上し、特に、極力高速に記録動作を行わせることで、光情報記録装置をコンピュータの外部メモリ装置として好適に用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態の 1 T 周期型パターンの一例を示すパルス波形図である。

【図 2】

1 T 周期型パターンの他例を示すパルス波形図である。

【図 3】

2 T 周期型パターンの偶数例を示すパルス波形図である。

【図 4】

2 T 周期型パターンの奇数例を示すパルス波形図である。

【図 5】

光情報記録媒体の原理的構造例を示す概略断面図である。

【図 6】

光情報記録媒体の領域割当てを示す平面図である。

【図 7】

その断面構造図である。

【図 8】

1 A T I P フレームのデータフォーマットを示す説明図である。

【図 9】

光情報記録装置の構成例を示す概略ブロック図である。

【図 1 0】

記録条件決定～記録動作に至る処理例を示す概略フローチャートである。

【図 1 1】

その具体的処理例を示す概略フローチャートである。

【図 1 2】

情報処理装置への適用例を示す外観斜視図である。

【符号の説明】

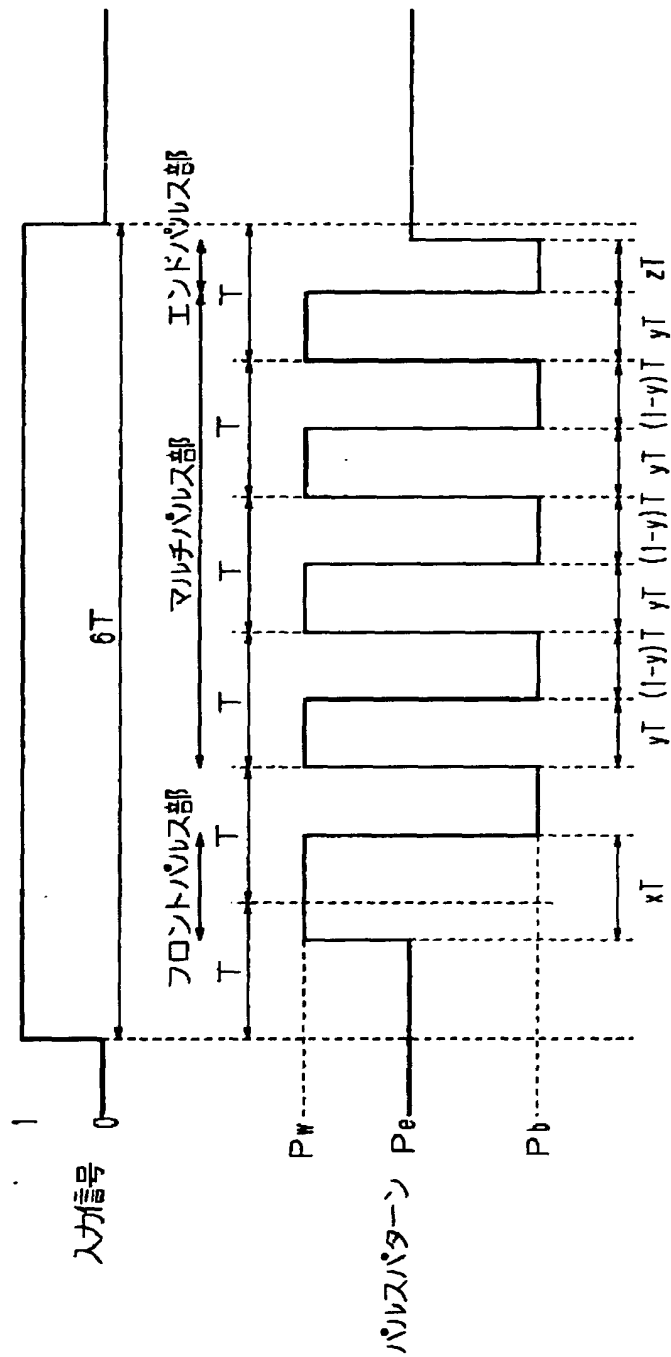
- 1 光情報記録媒体
- 2 透明基板
- 4 相変化型記録層
- 1 4 リードイン領域
- 1 5 情報記録領域
- 2 2 回転駆動機構
- 2 3 レーザ光源
- 3 1 速度制御手段
- 3 7 発光波形制御手段

- 4 2 光源駆動手段
- 5 3 光情報記録媒体

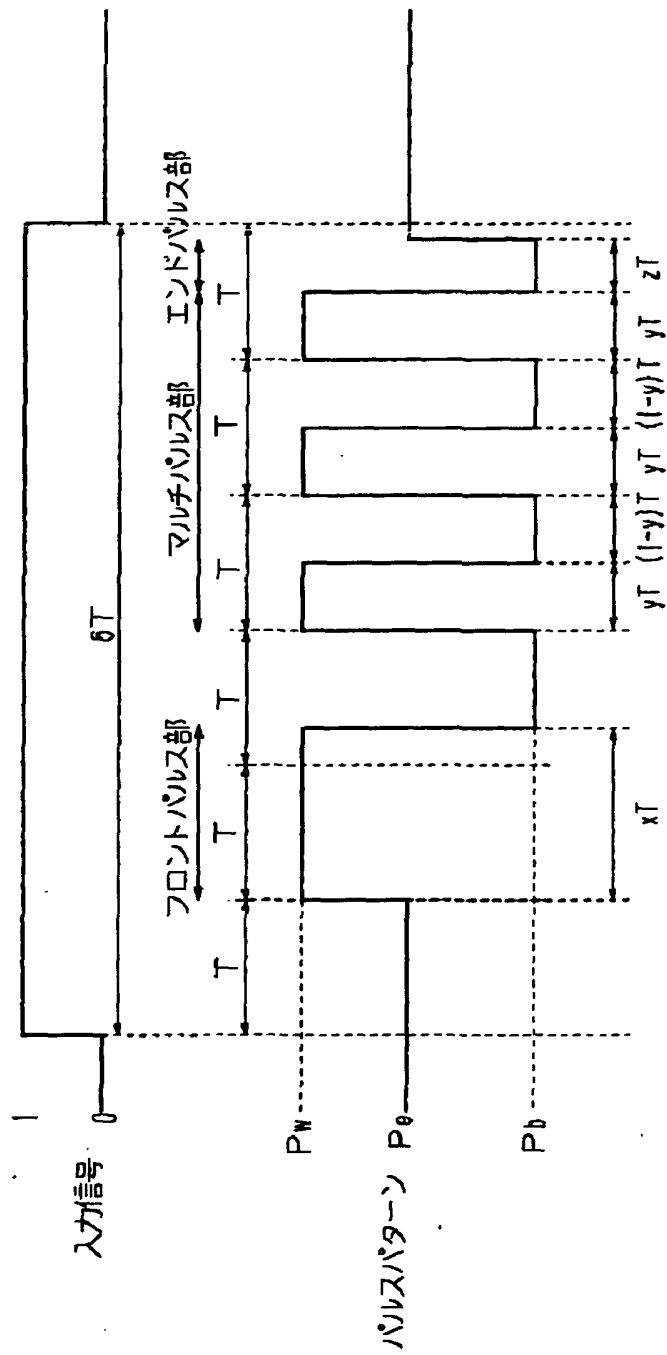
【書類名】

図面

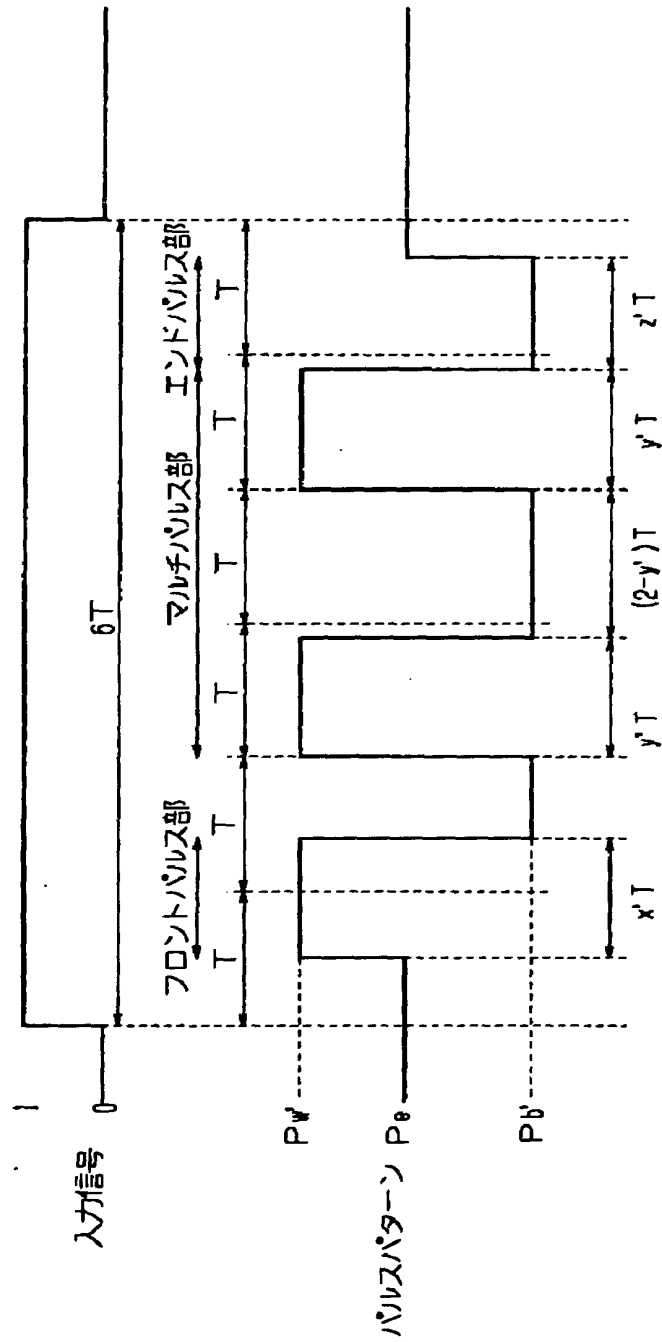
【図 1】



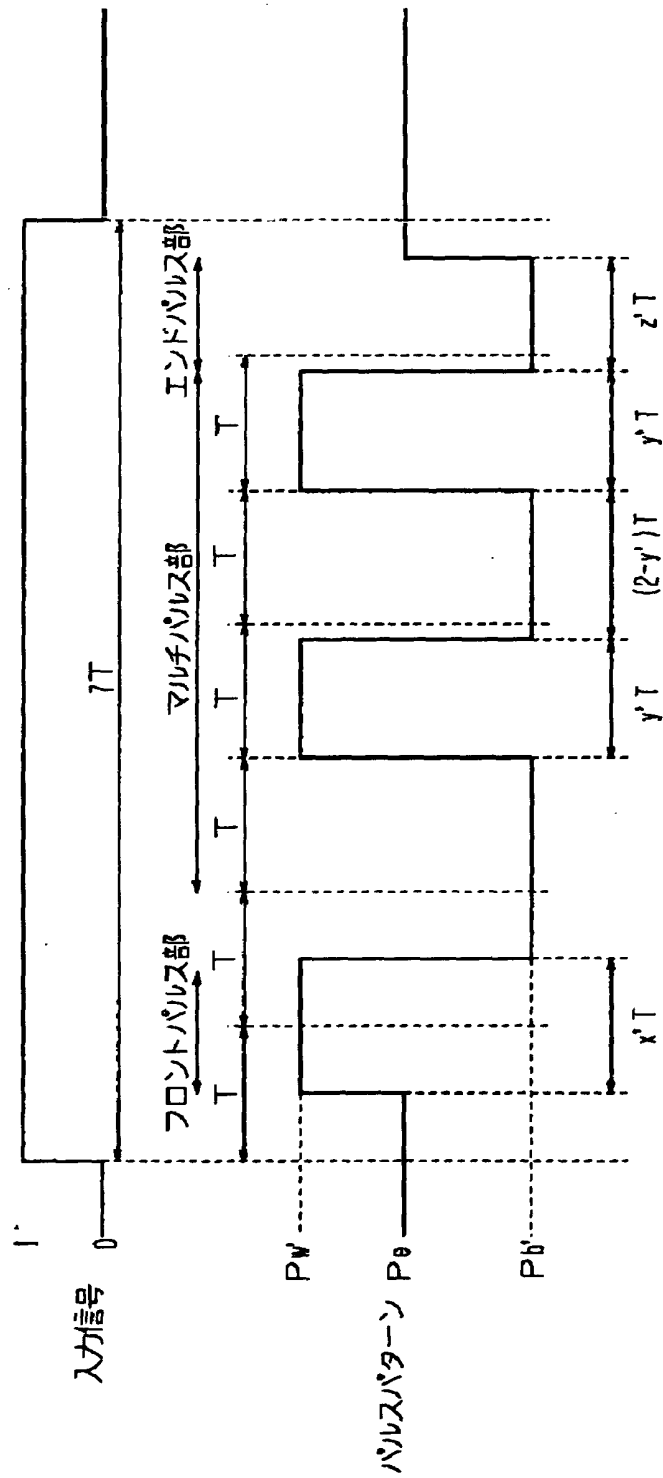
【図 2】



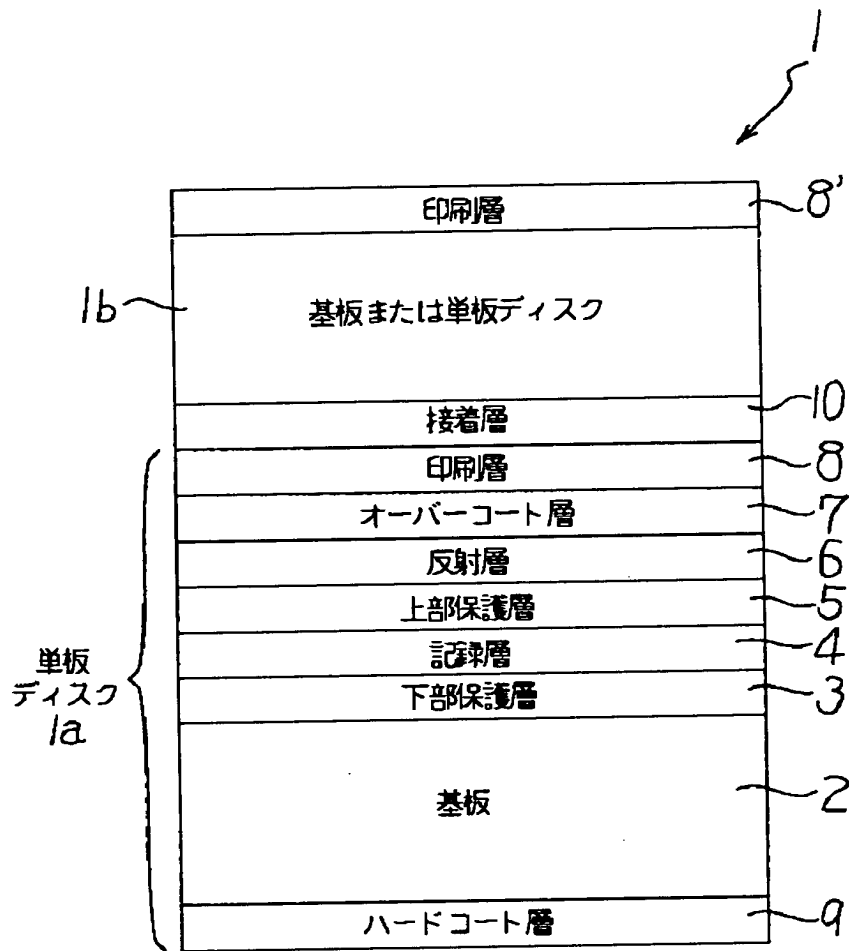
【図 3】



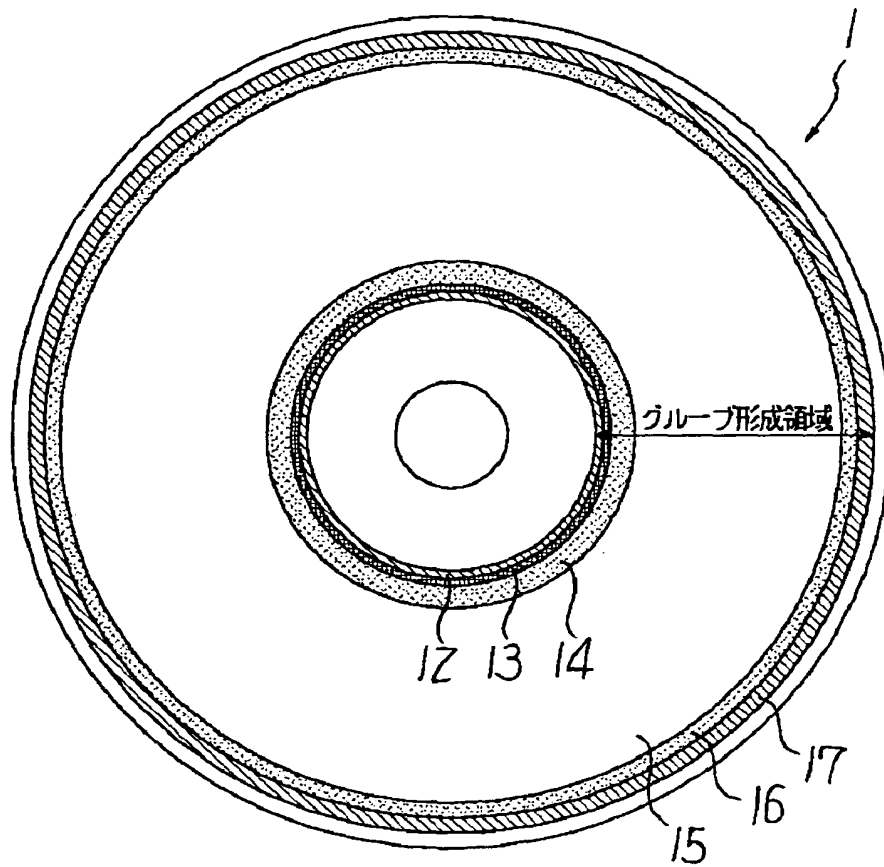
【図4】



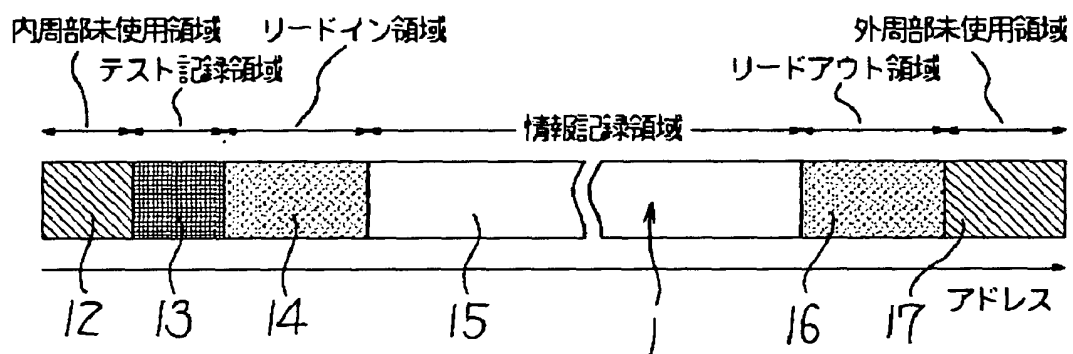
【図 5】



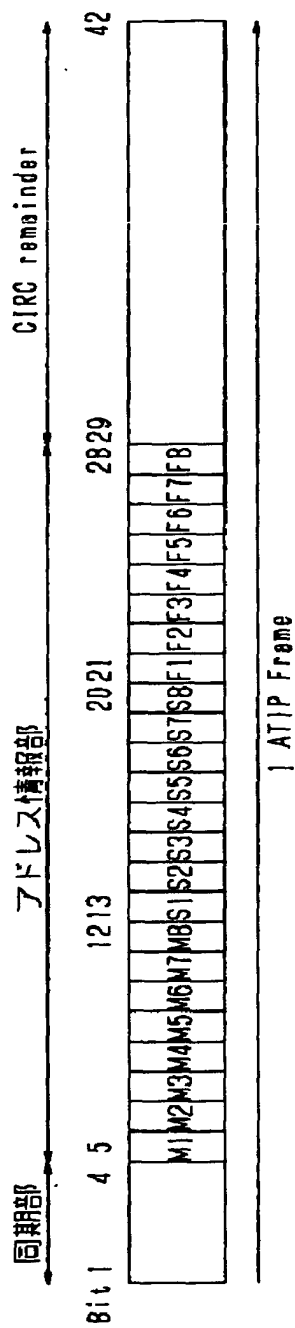
【図6】



【図7】

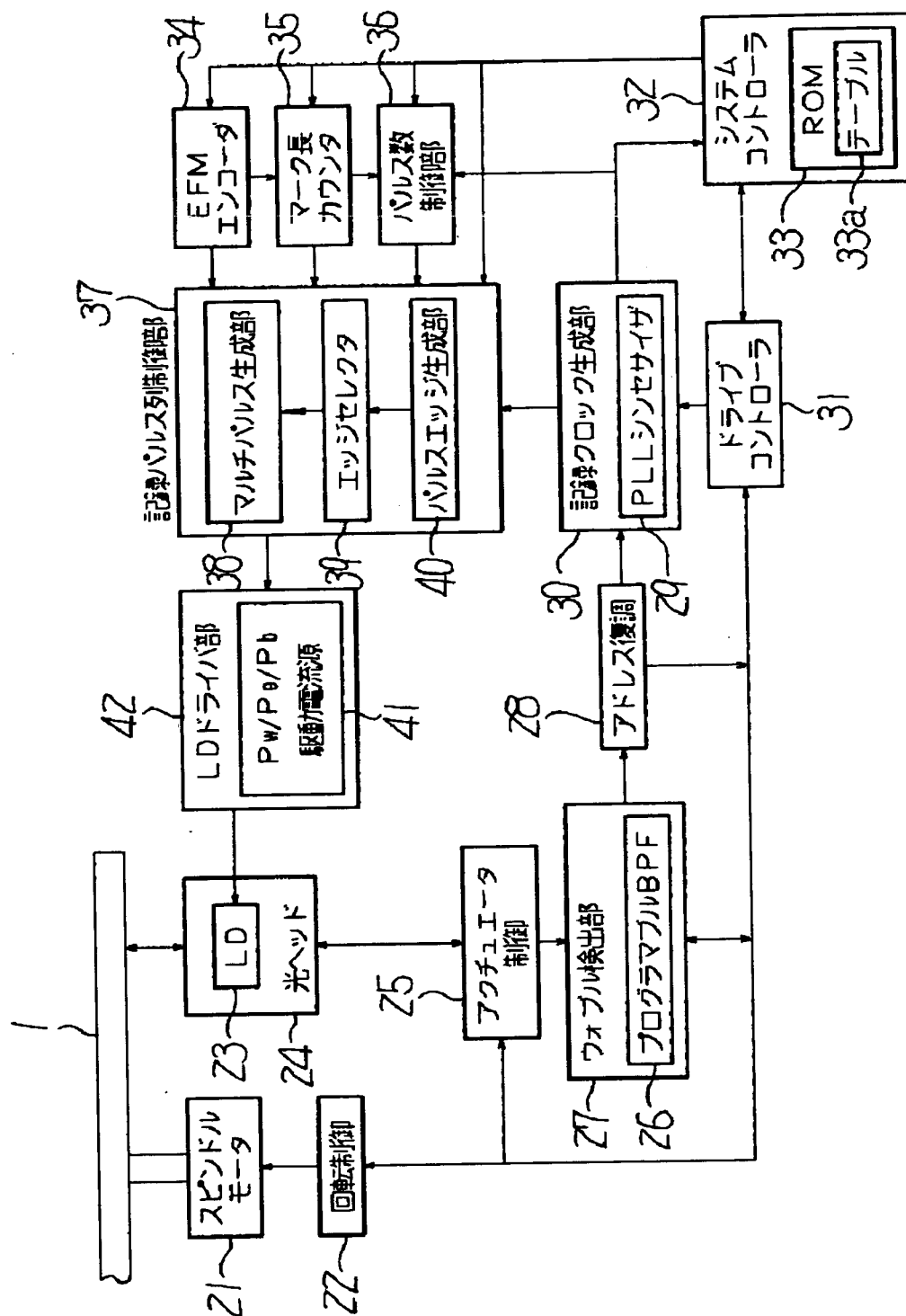


【图 8】

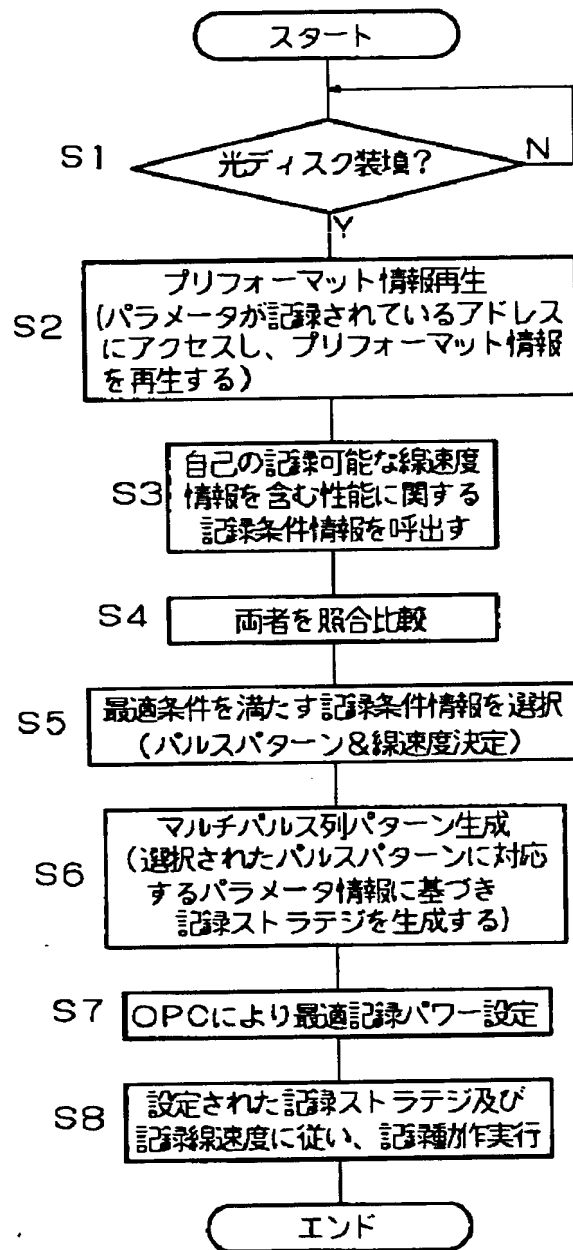


$(M1, S1, F1) = (0, 0, 0)$ 又は $(1, 0, 0)$: 通常アドレス
 $(M1, S1, F1) = (1, 0, 1)$: Special Information 1
 $(M1, S1, F1) = (1, 1, 0)$: Special Information 2
 $(M1, S1, F1) = (1, 1, 1)$: Special Information 3
 $(M1, S1, F1) = (0, 0, 1)$: Additional Information 1
 $(M1, S1, F1) = (0, 1, 0)$: Additional Information 2
 $(M1, S1, F1) = (0, 1, 1)$: Additional Information 3

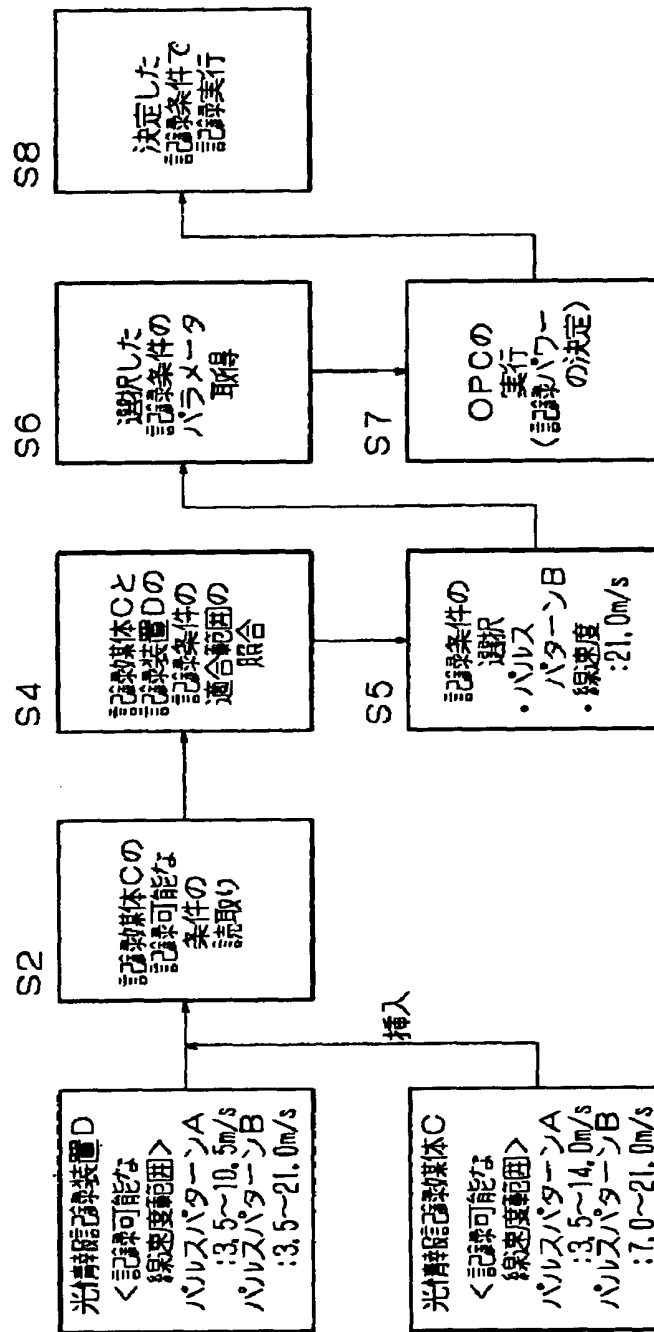
【図9】



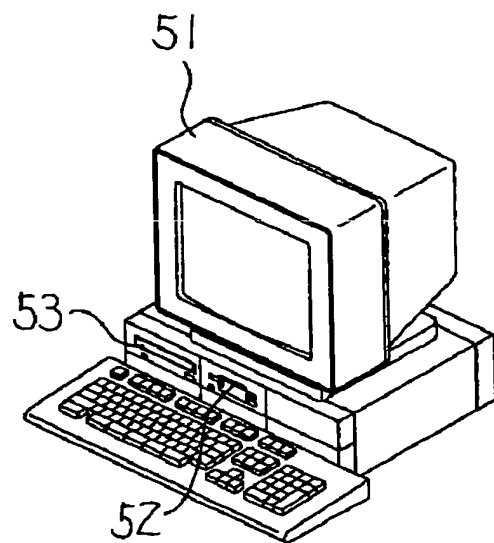
【図10】



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録方式が同じ光情報記録媒体と光情報記録装置との任意の組合せにおいて情報の記録を極力可能とし、光情報記録媒体と光情報記録装置との組合せに関する互換性やマッチング性を向上させる。

【解決手段】 光情報記録媒体には、1 T 周期型パターンと2 T 周期型パターンとの2種類のパルスパターンのパラメータ情報及び各々のパルスパターンで当該媒体に記録可能な線速度に関する情報を記録条件情報として予めプリフォーマットさせておく。そこで、記録動作に先立ち当該媒体にプリフォーマットされた各々のパルスパターンの記録条件情報を再生する（S 2）。読出し後、自己の光情報記録装置の記録条件情報と、媒体の記録条件情報とを照合比較し（S 4）、所望の最適条件を満たす記録条件情報を選択する（S 5）。選択されたパルスパターンに対応するパラメータ情報に基づき最適なマルチパルス列パターンを生成して設定する（S 6）。

【選択図】 図 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	2002年 5月17日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー